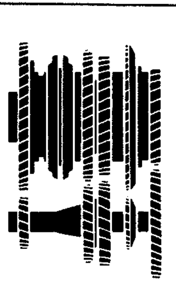
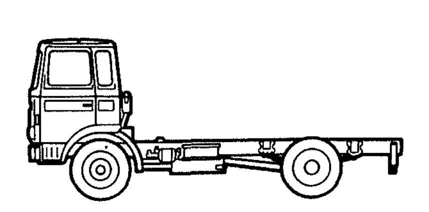
	32	625	A	FR

ALTE UNTERLAGEN CLASIFICACIÓN ANTIGUA VECCHIA CLASSIFICA VROEGERE KLASSERINGEN ANTIGA CLASSIFICAÇÃO	ANCIEN CLASSEMENT FORMER CLASSIFICATION	
	BERLIET	**SAVIEM**
	04-1/9944	**C 33**





BOITE DE VITESSES
ZF S5-24/3

PRISE DE MOUVEMENT
ZF N-243/4

B 90
500 KE
SG 5 - SG 5 C
JK 50/60/65
JK 75/75 B.O.M.
JN 85/85 B.O.M.
90 B6/B7/B8
E24 - PSG 4
PJK 60/75
S 90
S 100 Turbo
S 110

Classement/Reliure
Classification/Binding
Ordnungszahl/Band
Klasseringen/Boekbinder
Clasificación/Encuadernación
Classificação/Capa
Classifica/Fascicolo

M.R.101  **32.6** 

RENAULT
Véhicules Industriels
12/79 — Imprimé en France - I.V. - 09/83 (800)

50 00 829 808

Boîte de vitesses synchronisée ZF S 5–24/3

Instructions de montage, d'entretien et de service

Table des matières

I. Caractéristiques techniques

Rapports de démultiplication						
1ére vitesse	2e vitesse	3e vitesse	4e vitesse	5e vitesse	marche arrière	tachymètre
6,34	3,60	2,14	1,41	1,0	5,82	2,25

Montage Bridée sur le moteur

Passage des vitesses: au choix de la 2e à la 5e vitesse avec synchronisation à verrouillage, 1ère et marche arrière avec enclenchement par griffes (crabots) ou de la 1ère à la 5e vitesse avec synchronisation à verrouillage, marche arrière avec enclenchement par griffes (crabots)

Commande du passage des vitesses: par levier central ou arbre tournant

Prise de mouvement: au choix, la boîte de vitesses est équipée d'une prise de mouvement ZF N 243/4
Sens de rotation à la sortie = en sens contraire du sens de rotation à l'entrée
Vitesse de rotation de l'arbre de sortie = 0,92 x n moteur
commande du passage des vitesses: mécanique ou pneumatique

Poids (sans prise de mouvement): 45 kg environ

Volume de remplissage d'huile: 2,4 l environ (sur le modèle avec prise de mouvement, un peu plus)

Type d'huile: Huiles EP pour boîtes de vitesses, non agressives, classe de viscosité SAE 80 (voir le chapitre entretien, page 5)

Périodicités des vidanges d'huile: 1ère vidange au bout de 4000 ou 5000 km ou 100 à 125 heures de service.

pour les autres vidanges, respectivement tous les 16 000 à 20 000 km ou toutes les 400 à 500 heures de service.

II. Description

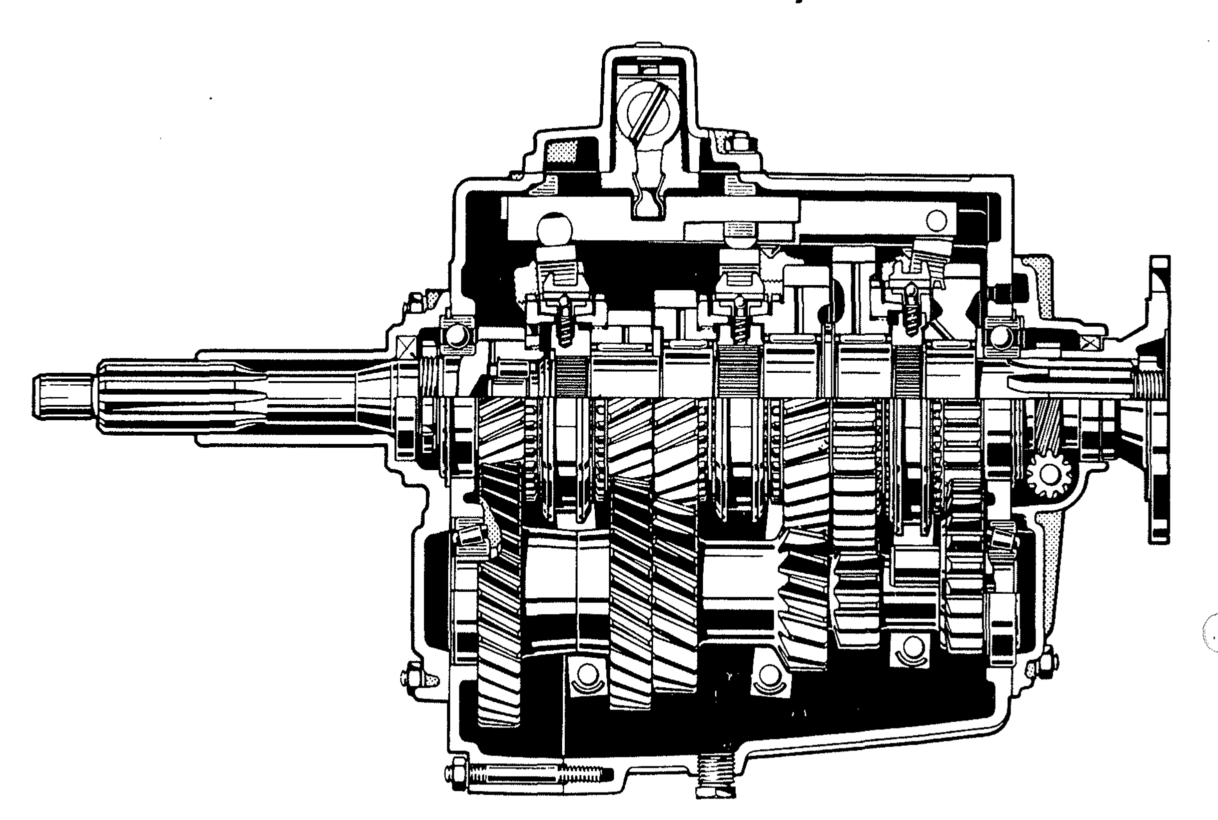
Construction et passage des vitesses

La boîte de vitesses synchronisée ZF S 5-24/3 à 5 vitesses a été conçue pour l'utilisation sur les voitures particulières et sur les véhicules utilitaires légers. La boîte de vitesses est montée directement bridée sur le moteur et, suivant le type de véhicule, la commande du passage des vitesses est effectuée par un levier de changement décalé ou par un levier central ou par arbre tournant. Le passage des vitesses, facile et précis, est garanti dans toutes les conditions de service grâce à l'utilisation de tiges d'accouplement pour la transmission des forces d'enclenchement et grâce aussi à la construction du mécanisme d'enclenchement.

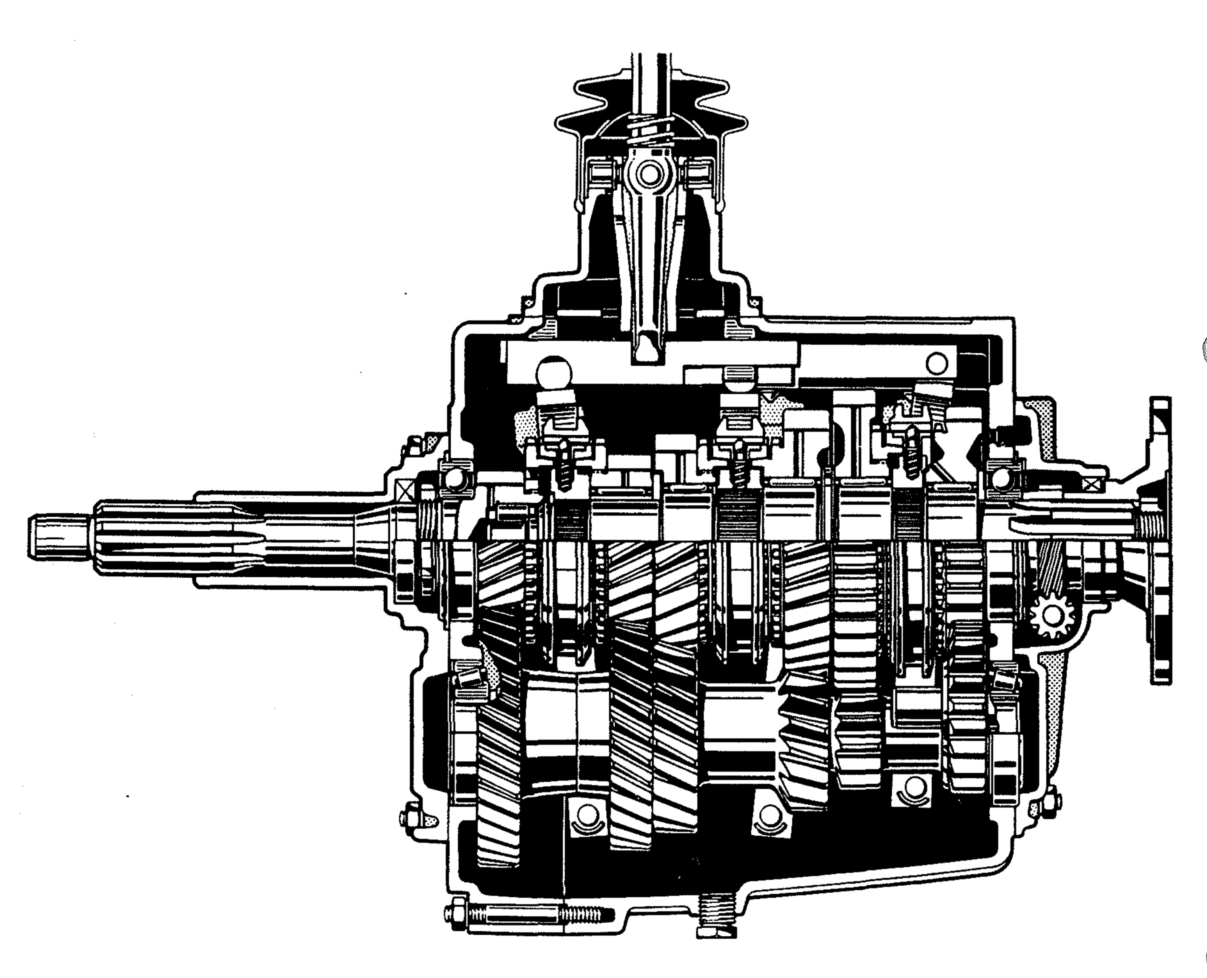
La boîte de vitesses est du type à arbre de renvoi. Les couples d'engrenages de toutes les vitesses restent constamment en prise; les engrenages montés sur l'arbre de renvoi sont solidaires de l'arbre tandis que les engrenages opposés sont montés sur roulements à aiguilles et ils peuvent tourner librement sur l'arbre principal. Lors du passage des vitesses, les éléments qui doivent être accouplés entre eux sont amenés à la même vitesse de rotation (synchronisme) par des blocs de synchronisation à verrouillage ZF-B incorporés. L'engrenage de chaque vitesse, tournant librement, est alors accouplé à l'arbre principal par l'intermédiaire du manchon d'accouplement, à denture, du dispositif de synchronisation à verrouillage; de cette manière, le couple est transmis à l'arbre de sortie par la paire de roues dentées correspondante. En prise directe (c'est-à-dire sans rapport de démultiplication), la transmission du couple n'est pas effectuée par l'arbre de renvoi, car l'arbre d'entraînement et l'arbre principal sont reliés directement. En marche arrière, à accouplement par griffes, (par crabots), le sens de rotation de sortie est inversé par intercalage d'une roue dentée intermédiaire (nommée engrenage de marche arrière).

Le déplacement du manchon baladeur est effectué par des étriers d'enclenchement qui sont actionnés par des tiges d'accouplement. Les étriers d'enclenchement, qui sont guidés sur des axes-paliers sont maintenus en position d'enclenchement et au point mort par des verrous à ressort. Un verrouillage d'enclenchement incorporé assure qu'une seule vitesse puisse être passée.

Boîte de vitesses synchronisée ZF S 5–24/3



avec enclenchement par arbre tournant



avec enclenchement par levier central

Prise de mouvement

La boîte de vitesses pour véhicules utilitaires légers peut être équipée en option du dispositif de prise de mouvement ZF N 243/4. Vu dans le sens de la marche du véhicule, il est accolé sur le côté droit de la boîte de vitesses et il est entraîné par l'arbre de renvoi de la boîte vitesses au moyen d'une roue intermédiaire. L'enclenchement et le déclenchement sont effectués par un engrenage baladeur. Le sens de rotation de sortie du dispositif de prise de mouvement est opposé au sens de rotation du moteur. La commande du dispositif de prise de mouvement est effectuée mécaniquement par un levier supplémentaire à commande manuelle ou pneumatiquement par un vérin pneumatique à simple effet. Lors de l'enclenchement, ce vérin est actionné par de l'air comprimé et, lors du déclenchement, l'air comprimé est évacué; le ressort de pression incorporé se charge du débrayage du dispositif de prise de mouvement.

Le dispositif de prise de mouvement N 243/4 convient particuliérement à l'entraînement des pompes de benne basculante. La vitesse de rotation de l'arbre de sortie est de 0,92 x n moteur.

Description du dispositif de synchronisation ZF-B

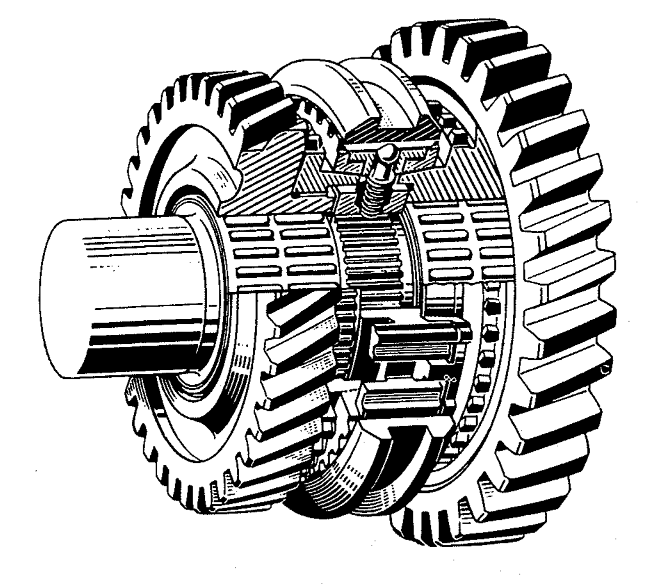


Figure 1

Construction

Sur l'arbre principal, on trouve les pièces suivantes entre les engrenages de la 1ère vitesse et de la marche arrière, de la 2e et de la 3e vitesse, de même que de la 4e et de la 5e vitesse:

1. Le synchroniseur (A).
   Il est monté sur l'arbre principal (B) et il ne peut se déplacer ni axialement ni radialement.

2. Ressorts de pression (C) et axes à rotule (K).
   Ces deux pièces sont incorporées au synchroniseur.

3. Elément de pression (D),
   dans l'alésage duquel est introduit l'axe à rotule (K).

4. Bagues de synchronisation (F),
   qui sont disposées librement entre l'engrenage (G) et le synchroniseur.

Lors de l'enclenchement, toutes ces pièces permettent de faire tourner l'engrenage à accoupler et l'arbre aux mêmes vitesses angulaires avant de mettre la denture intérieure du manchon baladeur (H) en prise avec la denture d'accouplement de l'engrenage (correspondant).

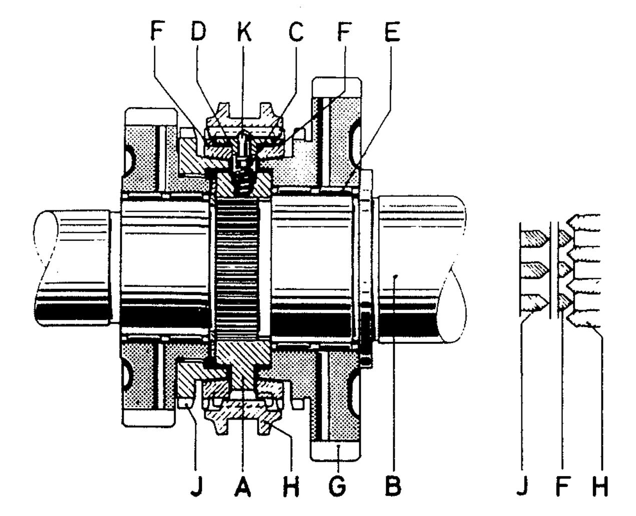
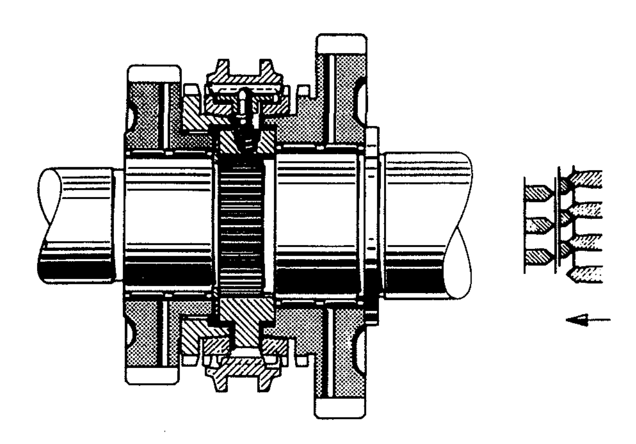
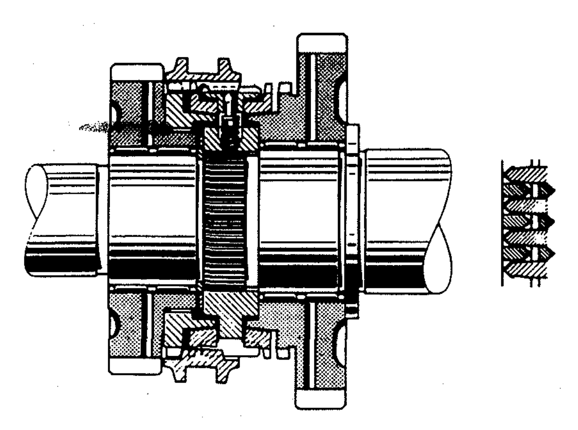


Figure 2


Figure 3


Figure 4

Mode de fonctionnement de la synchronisation

1. Point mort (figures 1 et 2).
   Le manchon baladeur (H) se trouve en position médiane; il est maintenu dans cette position par une fourchette qui est fixée par l'axe de verrouillage. Les engrenages des vitesses (G) peuvent tourner librement sur l'arbre principal.

2. Passage d'une vitesse (figures 3 et 4).
   Le manchon baladeur (H) est repoussé axialement dans une direction (sur l'exemple illustré, vers la gauche). Les axes à rotule (K) et les éléments de pression (D) sont entraînés par le manchon baladeur, car, les axes à rotule sont pressés et introduits par leur extrémité supérieure dans la gorge annulaire en V du manchon baladeur sous l'action des ressorts de synchronisation (C) qui ont une force de pression initiale. Les éléments de pression (D) sont en liaison avec les bagues de synchronisation gauche et droite (F). Lorsque le manchon baladeur se déplace vers la gauche, la bague de synchronisation gauche est maintenant également déplacée vers la gauche sous l'action des éléments de pression. Aprés une course d'environ 0,5 mm, la bague de synchronisation vient s'appuyer, par sa surface conique, sur la surface également conique du corps d'accouplement (J). La bague de synchronisation est alors tournée d'environ 2 mm par rapport au manchon baladeur et au synchroniseur (A) jusqu'à ce que les ergots de butée de la bague de synchronisation pénètrent dans les fentes du synchroniseur. La position de la bague de synchronisation par rapport au manchon baladeur est alors telle que les dents, situées sur le diamètre extérieur de la bague, sont décalées par rapport aux entredents du manchon baladeur (figure 3). Lorsque le manchon continue à se déplacer, les dents engrènent dans celles de la bague de synchronisation et lui transmettent un couple axial. L'angle d'attaque plat de la surface de glissement du corps d'accouplement (J) et de la bague de synchronisation engendrent alors des forces dans le sens radial qui sont plus importantes que les forces qui sont transmises sur le manchon baladeur dans le sens axial. Ainsi, la différence de vitesse de rotation entre l'engrenage à accoupler et l'arbre principal (et aussi du manchon baladeur) diminue constamment. Ce n'est que lorsque le synchronisme est réalisé entre ces deux pièces que la bague de synchronisation et l'engrenage tournent un petit peu en sens contraire (d'environ 1à 2 mm) jusqu'à ce que les dents du manchon baladeur soient en face des entredents de la bague de synchronisation. A ce moment là, la résistance qui s'opposait jusqu'à maintenant à la poursuite du mouvement du manchon baladeur est vaincue pendant le passage de la vitesse. Le manchon baladeur est maintenant poussé sur la denture d'accouplement de la roue dentée considéré (figure 4). Le passage de la vitesse est terminé.

A) Synchroniseur
B) Arbre principal
C) Ressorts de synchronisation
D) Elément de pression
E) Roulement à aiguilles
F) Bague de synchronisation
H) Manchon baladeur
J) Corps d'accouplement
K) Axe à rotule

III. Instructions de service

Pour pouvoir conduire un véhicule d'une manière économique, le moteur devrait toujours tourner à son régime le plus favorable. Sur la plupart des moteurs, cette plage de vitesses de rotation est limitée; toutefois, avec une boîte à 5 vitesses il est possible d'adapter facilement le moteur aux variations continuelles des résistances de roulement.

Le modèle S 5–24/3 ayant des vitesses en marche avant à synchronisation à verrouillage, le changement de vitesse est fait plus facilement, rapidement, sûrement et silencieusement, sans double débrayage en passant la vitesse supérieure; de même, on n'a pas besoin d'accélérer au point mort quand on passe la vitesse inférieure. Une exception peut être la première vitesse sur les boîtes exécutées en option avec accouplement à griffes (crabots).

En raison de la conception du système de synchronisation à verrouillage ZF-B, la vitesse ne peut être passée que lorsque la phase de synchronisation est terminée. Il est cependant important que, lors du changement de vitesse, le levier de changement de vitesse continue à être pressé, toujours uniformément, jusqu'à ce que la vitesse soit bien enclenchée. Pour ménager les pièces de synchronisation de la boîte de vitesses, l'embrayage principal et le moteur, on devrait seulement passer la vitesse inférieure quand la vitesse du véhicule est la même que la vitesse maximale de la vitesse immédiatement inférieure.
La marche arrière ne doit être enclenchée que lorsque le véhicule est complètement arrêté sinon on risquerait de détériorer les griffes (crabots) d'enclenchement.

Pour l'enclenchement des vitesses en marche avant et pour l'enclenchement de la marche arrière, on doit toujours appuyer à fond sur la pédale d'embrayage. **Le parfait état de l'embrayage principal contribue grandement à éviter toutes difficultés lors du passage des vitesses.** Il faut embrayer et débrayer à fond. On doit donc toujours contrôler le jeu prescrit de la pédale d'embrayage.

La prise de mouvement (à commande mécanique ou pneumatique) peut fonctionner lorsque le véhicule est arrêté ou en marche. L'enclenchement de la prise de mouvement ne doit être fait, en principe, que lorsque le véhicule est arrêté, c'est-à-dire après avoir débrayé l'embrayage principal et après avoir attendu 6 secondes environ pour que l'arbre de renvoi soit immobile. Pour désaccoupler la prise de mouvement, il faut débrayer aussi l'embrayage principal.

IV. Entretien et huiles

Type d'huile

Avant de mettre la boîte de vitesses en service, il faut y mettre de l'huile. On ne doit utiliser que des huiles EP, pour boîtes de vitesses, de la classe de viscosité SAE 80 et qui ne soient pas corrosives.

Sous l'appellation huiles non corrosives pour boîtes de vitesses, nous entendons des huiles EP contenant des additifs; ces huiles, même en présence d'eau de condensation, ne doivent pas attaquer les pièces en acier et en métaux jaunes; elles ne doivent pas aussi causer le durcissement des joints. Elles doivent répondre à nos „Spécifications techniques N° 13–118 concernant les huiles de lubrification pour boîtes de vitesses ZF".

En acceptant ces conditions, il faut utiliser les huiles [redacted] pour boîtes de vitesses, dans les boîtes de vitesses synchronisées ou non, en tenant compte des spécifications MIL-L-2105 (A). En cas de doute, veuillez vous adresser au fournisseur d'huile ou nous réclamer, par l'intermédiaire du service après-vente, la "liste de lubrifiants ZF pour boîtes de vitesses ZF synchronisées".

Huilage et plein d'huile

Le huilage des roues dentées et des roulements et paliers, dans la boîte de vitesses, est effectué par barbotage. Pour faire le plein d'huile, on doit introduire l'huile par l'orifice de remplissage d'huile qui sert aussi de contrôle du niveau de trop-plein; verser alors de l'huile jusqu'à ce qu'elle ressorte par l'orifice. L'orifice de remplissage se trouve sur le côté gauche de la boîte de vitesses quand on regarde dans le sens de la marche. Le volume d'huille, pour le plein d'huille, est d'enviro[redacted]

Sur les boîtes de vitesses ayant une prise de mouvement, le volume d'huile nécessaire pour faire le plein est légèrement plus important. Là aussi, ce qui compte, c'est que l'huile ressorte par l'ouverture du trop-plein.

Contrôle du niveau de l'huile

Le contrôle du niveau de l'huile, dans la boîte de vitesses, doit être fait à intervalles réguliers. Il ne doit jamais être en dessous de 10 mm du rebord inférieur de l'orifice de trop-plein, sinon, dans les parcours montagneux, un niveau de l'huile trop bas risque d'entraîner des détériorations. De même, un niveau d'huile trop élevé est nuisible, car les résistances causées par la trop grande quantité d'huile, lors du barbotage, font chauffer la boîte de vitesses exagérément.

Le contrôle du niveau de l'huile ne doit être fait que lorsque le véhicule est en stationnement, à l'horizontale et non immédiatement après un parcours, mais seulement lorsque l'huile de la boîte de vitesses s'est reposée et a réoccupé sa place primitive après refroidissement pour éviter un jaugeage erroné par suite de la dilatation de l'huile chaude.

Si on a alors constaté que le niveau de l'huile est trop bas, il faut faire le plein jusqu' à ce que l'huile ressorte par l'orifice de trop-plein.

Périodicités de vidange de l'huile

a) Dans une voiture de tourisme et camionette:
Première vidange au bout de max. 5000 km ou à la première inspection de service,
les autres vidanges au bout de 100.000 km

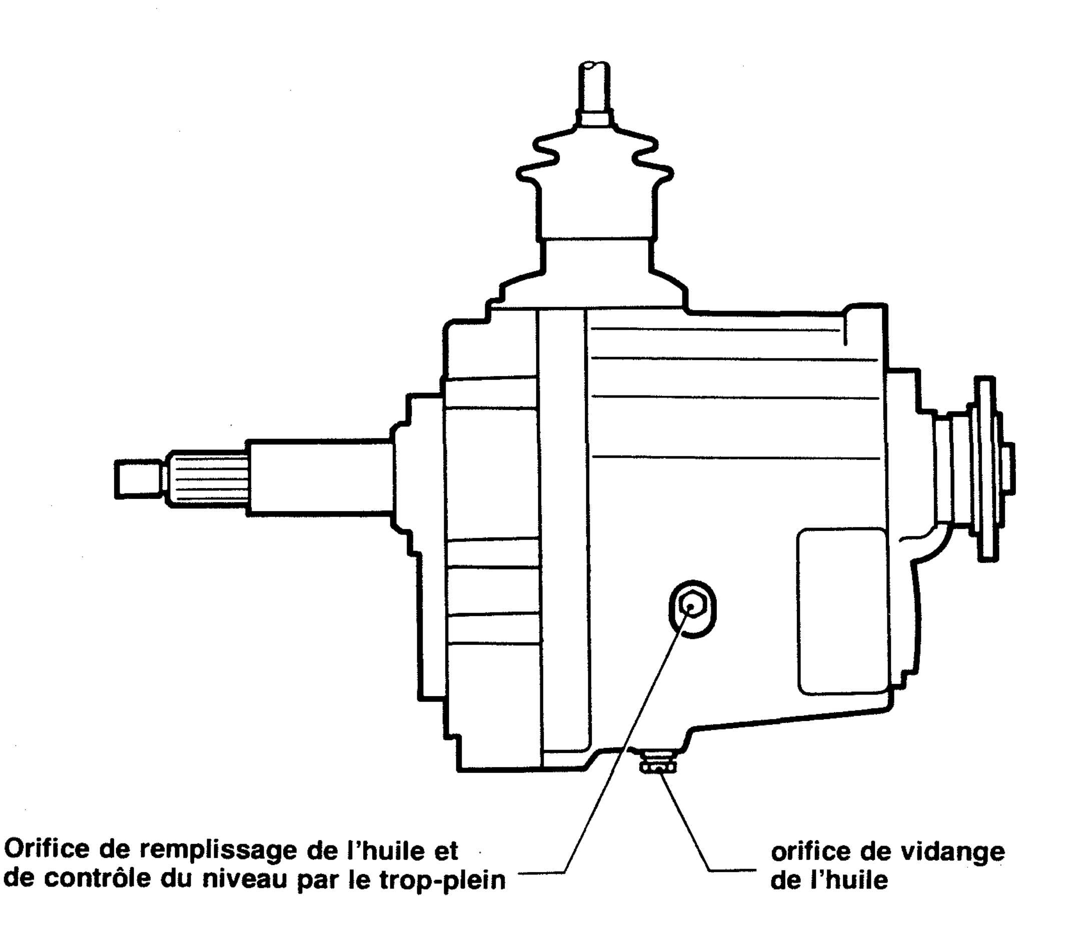
b) Dans un camion et véhicule sous des conditions de service difficiles ainsi qu'emploi stationnaire.
Première vidange au bout de max. 5000 km au 125 heures de service les autres vidanges au bout de max. 40 000 km au moins une fois par an.

c) dans un véhicule saisonnier (p.Ex. véhicule de piste) vidange de l'huile avant et après la saison.

Vidange de l'huile

Avant de vidanger l'huile usée, il faut faire tourner le moteur pendant quelque temps pour que l'eau de condensation qui s'est éventuellement déposée puisse être à nouveau absorbée par l'huile. Il faut vidanger l'huile quand la boîte de vitesses est chaude.

Le bouchon de vidange de l'huile se trouve sous le carter de la boîte de vitesses. Avant de revisser le bouchon, il faut nettoyer la partie aimantée.

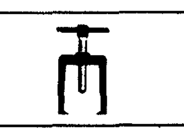


V. Outillage

	Outil N°
Outil „1“ Chevalet de montage	1249 898 651
Outil „2“ Clé en tube à ergots pour le desserrage et le serrage de l'écrou à rainures (434) sur l'arbre principal	1211 898 151
Outil „3“ Extracteur pour l'axe de marche arrière	1211 898 206
Outil „4“ Extracteur universel (sans douille)	1248 898 201
Outil „5“ Douille d'extraction des roulements à billes inclinés (207 et 430) de l'arbre menant et de l'arbre principal	1249 898 201
Outil „6“ Clé en tube à ergots pour le desserrage et le serrage de l'écrou à rainures (204) sur l'arbre menant	1249 898 151
Outil „7“ a) extracteur pour roulements à rouleaux coniques (302) de l'arbre de renvoi (sans griffe)	1253 898 204
b) griffe d'extraction pour roulements à rouleaux coniques (302) de l'arbre de renvoi	1248 898 209

OUTILLAGE POUR BOITE DE VITESSES TYPE Z.F. S5-24/3

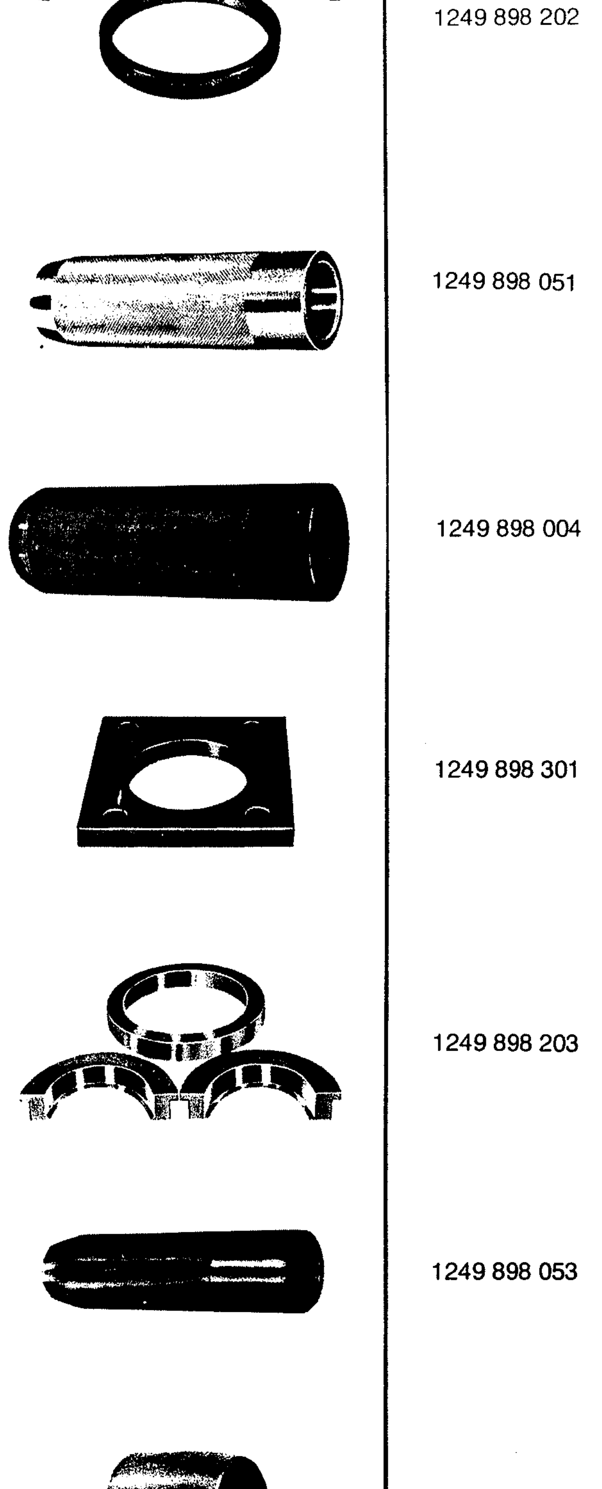
Page/ Outil n°	Référence Z.F.	Désignation	Référence R.V.I.	Repère D.P.R. R.V.I.	Fig n°	Observations
8.1	1249 898 651	Chevalet, remplacé par ensemble : — support — bâti	 1076 1000	 50 00 261 076 50 00 261 000	 1	
8.2	1211 898 151	Clé à ergots	5004	50 00 265 004	2	voir texte H.5, page 22
8.3	1211 898 206	Extracteur, remplacé par ensemble : — extracteur — raccord	 6043 2038	 50 00 266 043 50 00 262 038	 6	 s'utilise avec 2038
8.4	1248 898 201	Extracteur	2227	50 00 262 227	5-9 et 14	
8.5	1249 898 201	Coquilles et anneau	2041	50 00 262 041	5 et 9	s'utilise avec 2227.
8.6	1249 898 151	Clé à ergots	9185	50 00 269 185	8	voir texte F, page 21
8.7a	1253 898 204	Extracteur	—	—	14	
8.7b	1248 898 209	Bague d'extraction	—	—	14	s'utilise avec l'outil "7a"





OUTILLAGE POUR BOITE DE VITESSES TYPE Z.F. S5-24/3

Page/ Outil n°	Référence Z.F.	Désignation	Référence R.V.I.	Repère D.P.R. R.V.I.	Fig n°	Observations
9.8	1249 898 202	Coquilles et anneau	9188	50 00 269 188	15	s'utilise à la presse ou avec extracteur 0817
9.9	1249 898 051	Douille, remplacée par un tube ø42,2 × ø47,5 longueur : 150	—	—	30 et 35	voir textes H.1 et H.2, page 21
9.10	1249 898 004	Douille, remplacée par un tube ø52,6 × ø60 longueur : 160	—	—	—	voir texte B.12, page 17
9.11	1249 898 301	Plaque de réglage	9189	50 00 269 189	44	
9.12	1249 898 203	Coquilles et anneau	9190	50 00 269 190	—	s'utilise à la presse
9.13	1249 898 053	Broche	—	—	—	
9.14	1249 898 003	Douille	—	—	—	
9.15	1249 898 207	Extracteur	—	—	—	



	Outil N°
Outil „8“ Extracteur pour l'engrenage de la 3e et de la 4e vitesse de l'arbre principal	1249 898 202
Outil „9“ Douille pour monter à force les bagues intérieures du roulement à billes incliné (430), la bague intérieure (411) et le synchroniseur (407) de l'arbre principal	1249 898 051
Outil „10“ Douille pour monter à force le synchroniseur (416) et l'anneau d'arrêt (415) de l'arbre principal	1249 898 004
Outil „11“ Plaque de réglage des roulements à rouleaux coniques (302) sur l'arbre de renvoi	1249 898 301
Outil „12“ Extracteur pour la bague intérieure du roulement à billes incliné de l'arbre menant	1249 898 203
Outil „13“ Broche pour emmancher à force le roulement à billes (3) dans le carter de la prise de mouvement	1249 898 053
Outil „14“ Douille de montage de l'anneau d'arrêt (415) de l'arbre principal	1249 898 003
Outil „15“ Extracteur pour le roulement à billes (3) -prise de mouvement-	1249 898 207

VI. Démontage de la boîte de vitesses

Remarque: les chiffres indiqués entre parenthèses, p. ex.: (613) renvoient aux numéros des repères des illustrations dans les vues en éclatée figurant à la fin de ce manuel.

A) Désassemblage de la boîte de vitesses

1. Fixer la boîte de vitesses sur le chevalet de montage „1".
2. Démonter le bloc de commande du changement de vitesse.

2.1 **Commande du changement de vitesse par levier central**

Retirer le soufflet de protection. Dégager le capuchon (613) et la bague de retenue (614). Extraire le levier de changement de vitesse, au complet, de son logement (616) (fig. 1). Desserrer les écrous (102) et enlever le logement; retirer la plaque de butée (617).

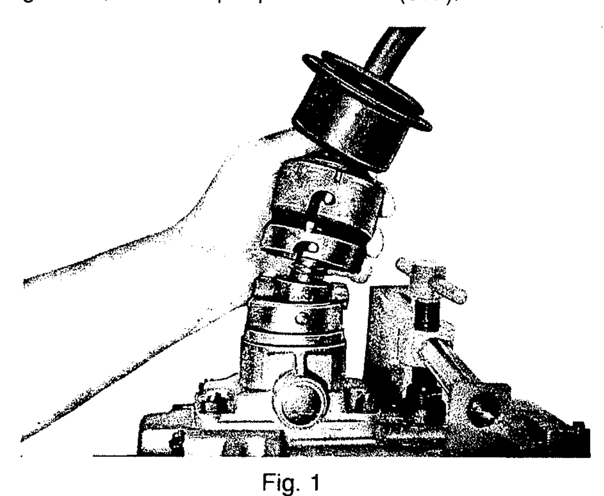


Fig. 1

2.2 **Commande du changement de vitesse par arbre tournant**

Desserrer les écrous (102) et déposer le boîtier de commande du passage des vitesses (621). Chasser le bouchon (618). Chasser les goupilles élastiques (619 et 620) de l'arbre de sélection (631) et chasser le doigt de passage des vitesses (623). Déposer le couvercle de fermeture (609). Dégager les circlips (610 et 611). Retirer l'arbre de sèlection du carter.

3. Desserrer les écrous (10). Débrider la prise de mouvement.

4. Retirer le couvercle du tachymètre (802).

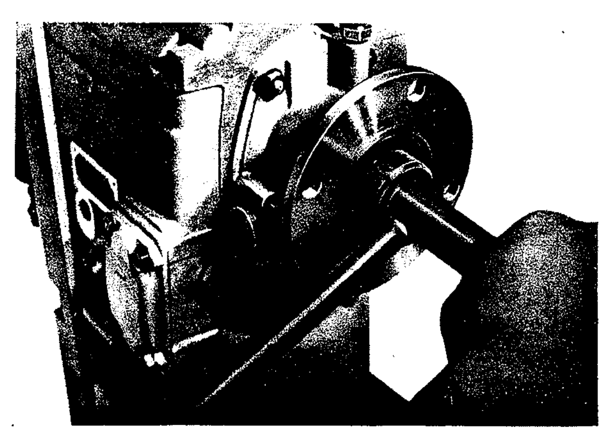


Fig. 2

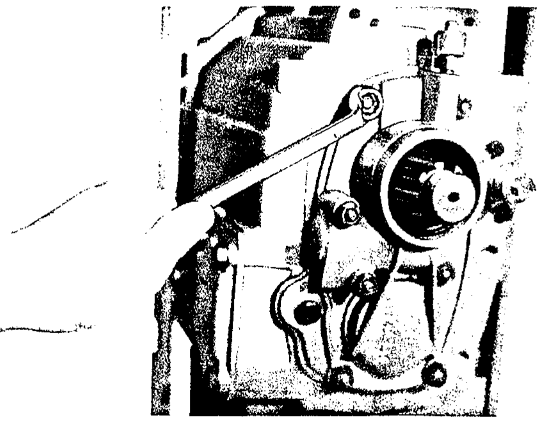


Fig. 3

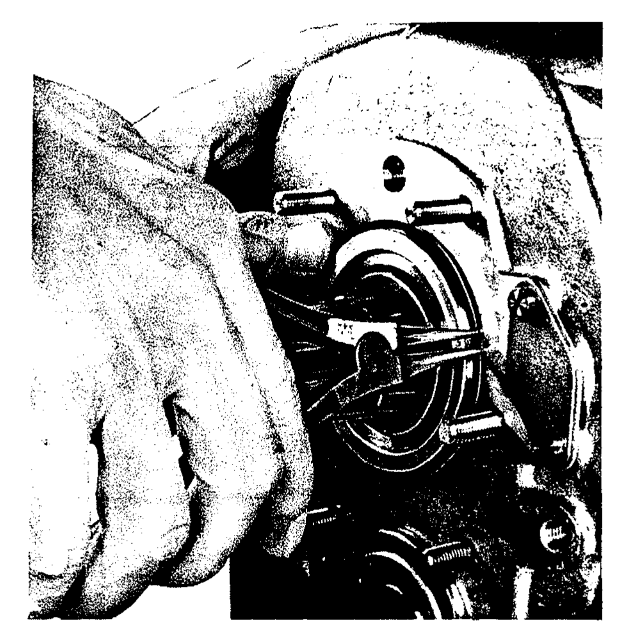


Fig. 4

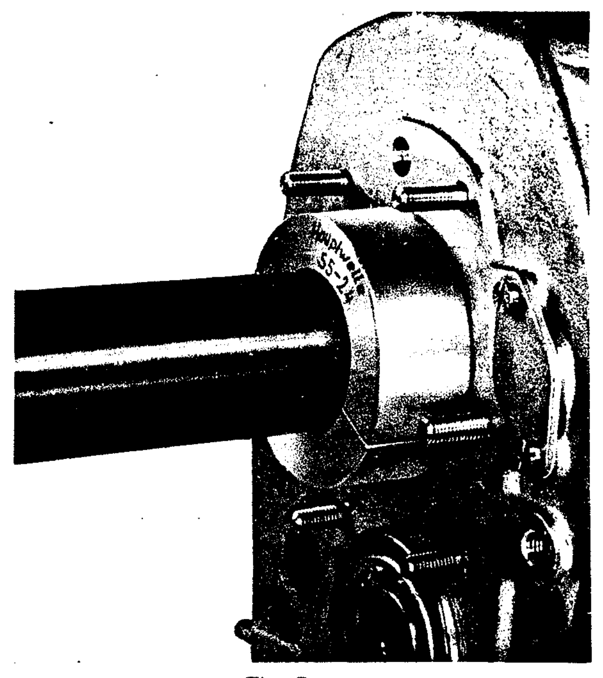


Fig. 5

4.1 Engager 2 vitesses. Desserrer l'écrou à rainures (434) à l'aide de la clé en tube à ergots „2" (fig. 2) et extraire la bride d'entraînement de sur l'arbre.

4.2 Devisser les écrous (102) (fig. 3) et la vis (507). Enlever le couvercle du tachymètre: En pressant, faire sortir la bague d'étanchéité (804) du couvercle.

4.3 Déposer la vis sans fin du tachymètre (432). Dégager le jonc d'arrêt (431) de la rainure du roulement à billes (fig. 4). Enlever le roulement à billes (430) à l'aide des outils spéciaux „4" et „5" (fig. 5).

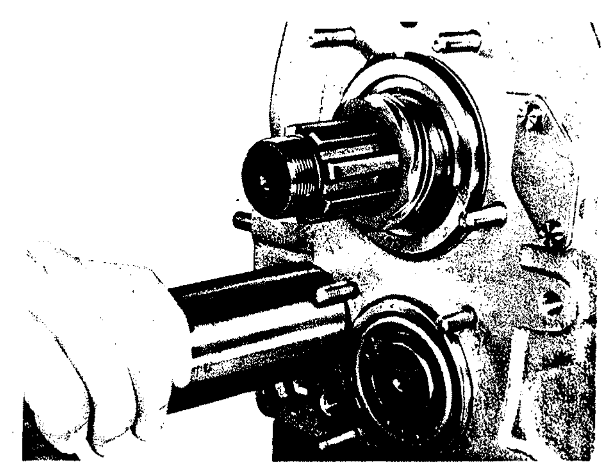


Fig. 6

5. Démonter l'engrenage de marche arrière.

5.1 Desserrer les écrous (102) du couvercle (127) et enlever ensuite ce couvercle. A l'aide de l'extracteur „3" (fig. 6), retirer l'axe de marche arrière (502).

5.2 Enlever l'engrenage de marche arrière (505) ainsi que les deux rondelles de butée (501 et 504) et la cage des rouleaux (503) du carter.

6 Démonter la bride du palier de débrayage.

6.1 Devisser les écrous (102) et retirer la bride du palier de débrayage (201) (fig. 7). En pressant, retirer de la bride la bague d'étanchéité (203).

6.2 Desserrer l'écrou à rainures (204) sur l'arbre menant à l'aide de la clé „6" pour écrous à rainures (fig. 8). Attention! Le filetage est du type de pas à gauche.

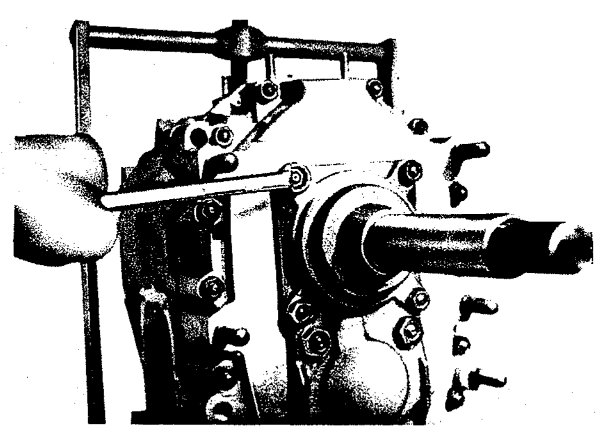


Fig. 7

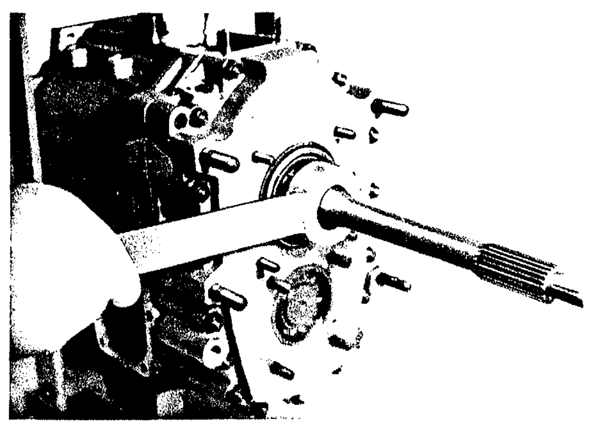


Fig. 8

6.3 Dégager le jonc d'arrêt (206) de la rainure du roulement à billes et extraire le roulement à billes (207) à l'aide de l'extracteur „4" et „5" (fig. 9).

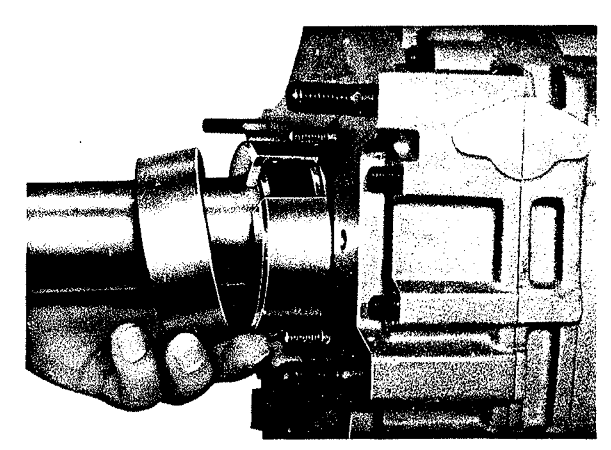


Fig. 9

7. Démonter la partie frontale du carter.

7.1 Chasser les 2 goupilles cylindriques (116) (fig. 10).

7.2 Desserrer les écrous (102) de la partie frontale du carter (101) et soulever la partie frontale du carter (fig. 11).

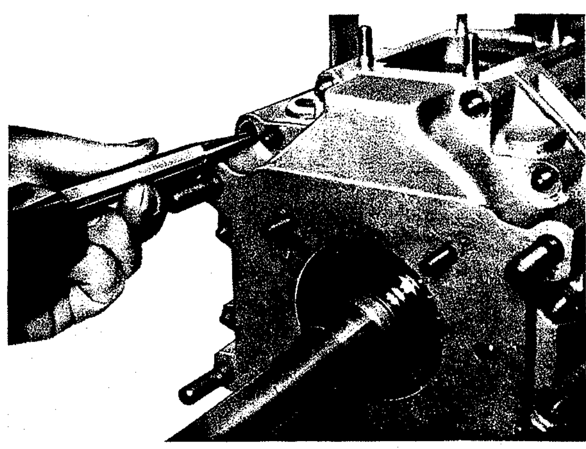


Fig. 10

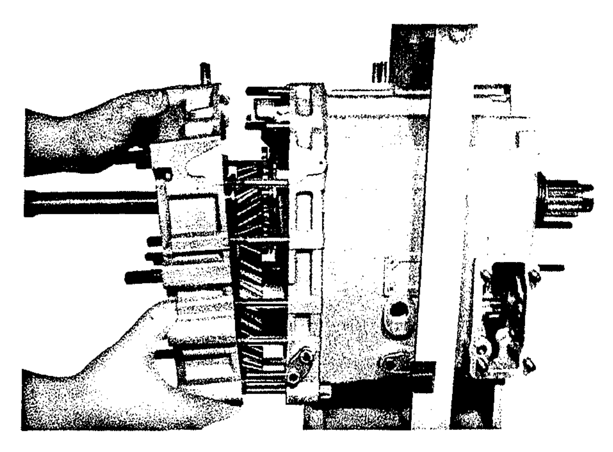


Fig. 11

8. Démonter les pièces intérieures du passage des vitesses.

8.1 Devisser les vis à tête hexagonale (633) (fig. 12) et retirer du carter les axes d'articulation (605 et 615). Il est alors avantageux de faire basculer la boîte sur le chevalet de montage "1" de manière à ce que l'arbre menant soit orienté vers le haut et de guider un peu les fourchettes pour empêcher qu'elles ne se mettent de travers.

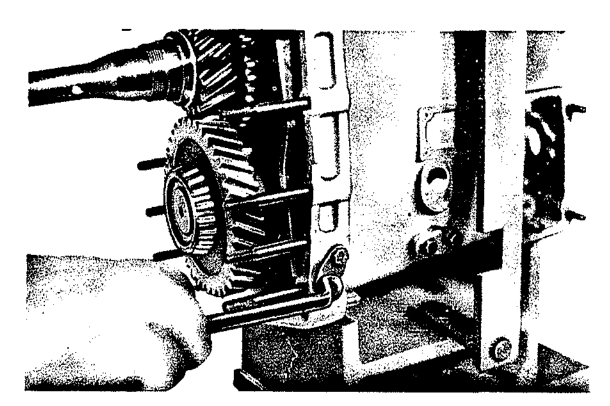


Fig. 12

8.2 Décrocher les tiges d'enclenchement (601 et 602) des fourchettes de passage des vitesses (604, 606 et 607). Retirer les tiges de passage des vitesses.

9. Extraire du carter les arbres de la boîte avec les fourchettes complètes (fig. 13). Pour ce faire, remettre la boîte en position horizontale. Déposer l'arbre menant (208), la cage à rouleaux (401) et la bague de synchronisation (402) de l'arbre principal.

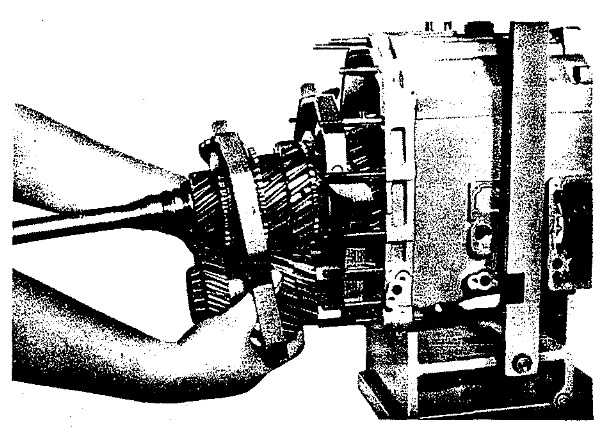
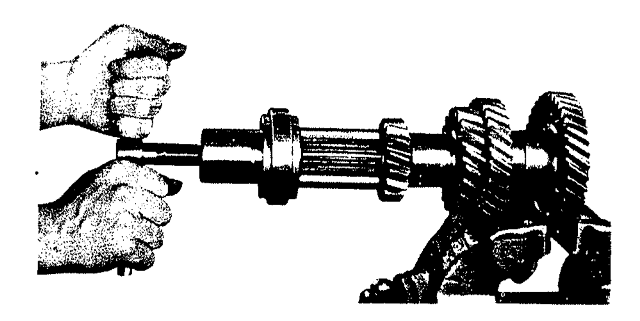


Fig. 13

B) **Démonter l'arbre de renvoi**

Extraire le roulement à rouleaux (302) à l'aide des outils „7a" et „7b" (fig. 14). Dégager le circlips (303). L'engrenage de prise directe (304) et celui de la 4e vitesse (305) ne peuvent être extraits qu'individuellement à l'aide d'une presse d'une force de 20 t les chassant de sur l'arbre de renvoi; les roues dentées ont été montées à force par rétraction.



C) **Désassemblage de l'arbre principal**

1. Serrer l'arbre principal dans un étau entre des mordaches en plomb (le côte sortie, orienté vers le bas). Dégager le jonc d'arrêt (403). Extraire le manchon baladeur (408) du synchroniseur (407). Faire alors bien attention à ce qu'aucun des 3 ressorts de pression (406) des axes à rotule (405) et des éléments de pression (404) ne s'égare.

2. Placer l'extracteur „8" sur l'engrenage de 3e vitesse (413) (fig. 15); avec un extracteur ordinaire, on peut maintenant retirer les engrenages de la 3e, de la 4e et de la 5e vitesse de même que le synchroniseur. Enlever les cages des aiguilles (414).

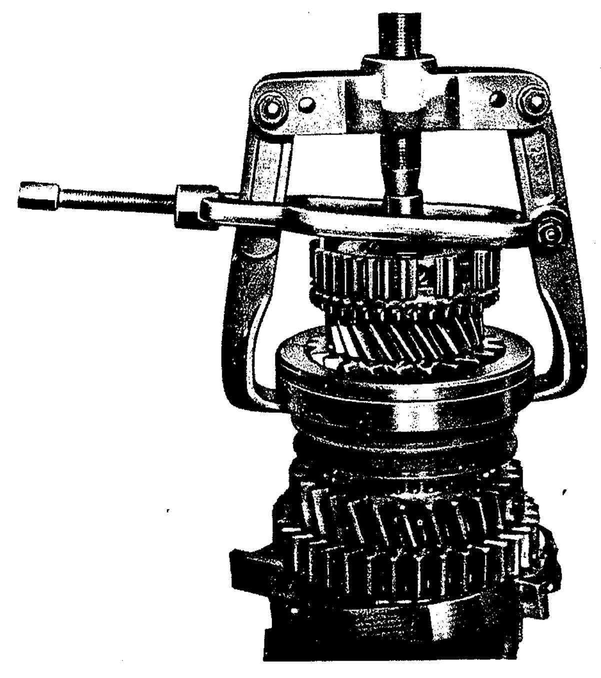


Fig. 15

3. Degager le jonc d'arrêt (415) (fig. 16). Retirer le manchon baladeur (408) du synchroniseur (416). Faire bien attention aux ressorts de pression (406), aux axes à rotules (405) et aux éléments de pression (404). Desserrer l'arbre principal; le tourner de 180° et le serrer dans l'étau par la partie cylindrique cannelée.

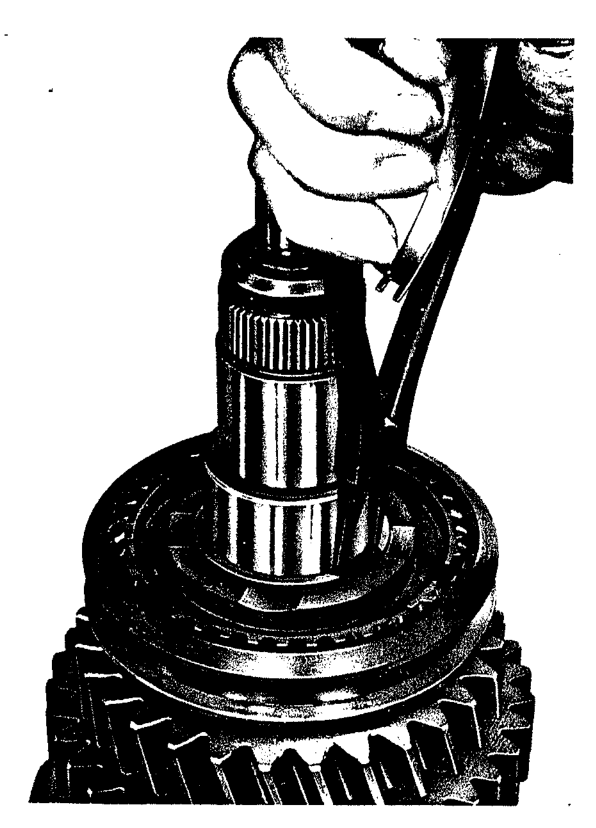


Fig. 16

4. Démonter la roue à denture droite de marche arrière (428) à l'aide d'un extracteur à 2 branches (fig. 17). Retirer la cage à aiguilles (414). Retirer le manchon baladeur (427); enlever les ressorts de pression (406), les axes à rotule (423) et les éléments de pression (422) du synchroniseur (424).

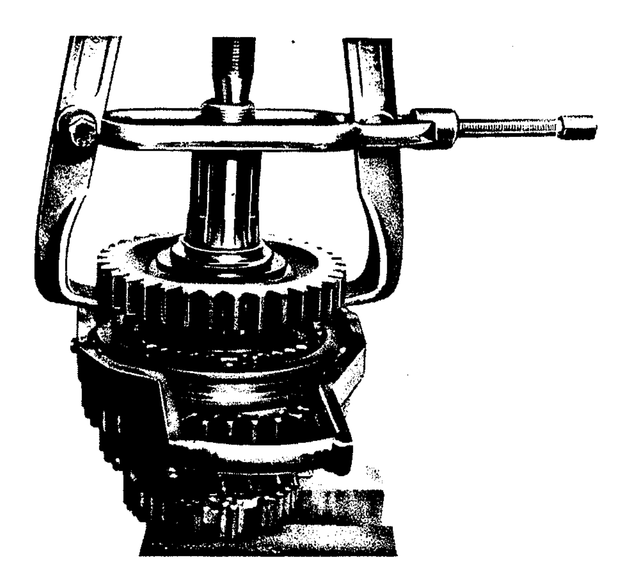
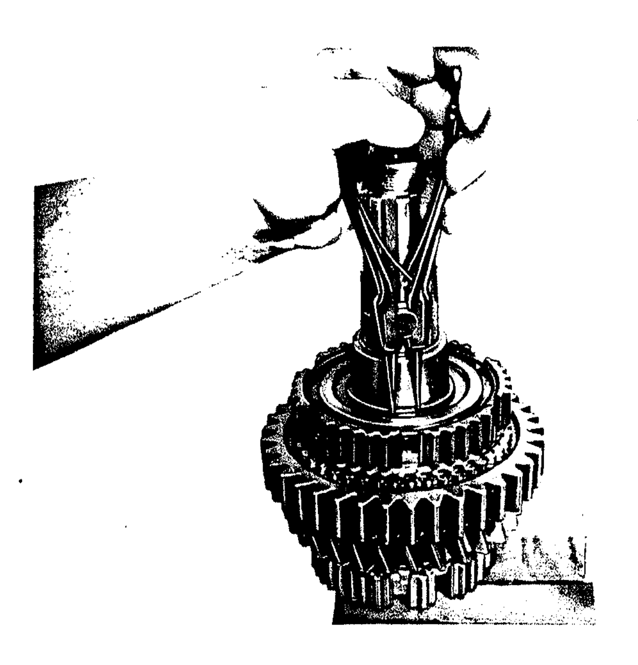


Fig. 17

5. Dégager le jonc d'arrêt (415) (fig. 18). A l'aide d'une presse, chasser l'engrenage de 1ère vitesse (420) ainsi que le synchroniseur (424). Retirer la cage à aiguilles (418). Tourner l'arbre principal de 180° et chasser l'engrenage (417) de la 2e vitesse à la presse ainsi que le synchronisateur (416).



Toutes le piéces d'étanchéité, comme les bagues d'étanchéité (203, 804, 628, 629), le joint racleur (630), les joints, les joints annulaires, doivent être retirés des deux moitiés de carter, du couvercle du tachymètre, de la bride de guidage et du boîtier de commande de passage des vitesses (621).

D) **Démontage de la prise de mouvement**

1. Déposer la bride de sortie.
   Serrer l'engrenage double de la prise de mouvement dans un étau, en utilisant des mordaches en plomp et enclencher l'engrenage baladeur (4). Dévisser la vis à tête hexagonale (31) (fig. 19) et retirer la bride de sortie (27) de l'arbre. Chasser la rondelle (29) de la bride de sortie.

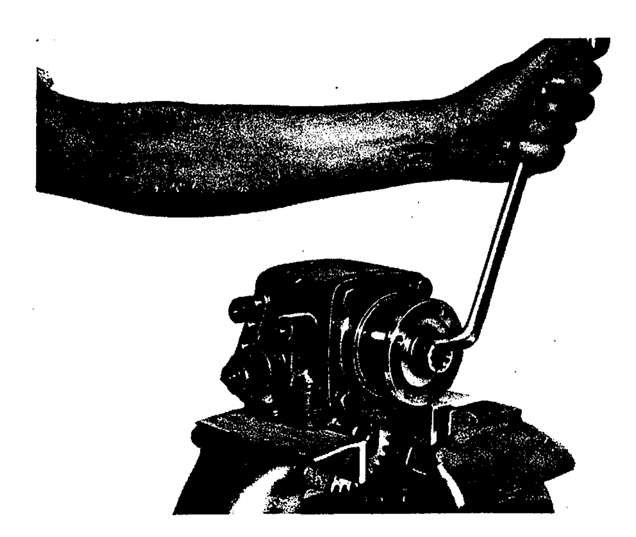


Fig. 19

2. Démonter l'engrenage double.
   Chasser l'axe (37) vers le côté sortie de la boîte (appuyer sur le côté fermé de l'axe) et retirer l'engrenage double

(35) ainsi que le roulement à rouleaux (34) et la rondelle (36) (Fig. 20).

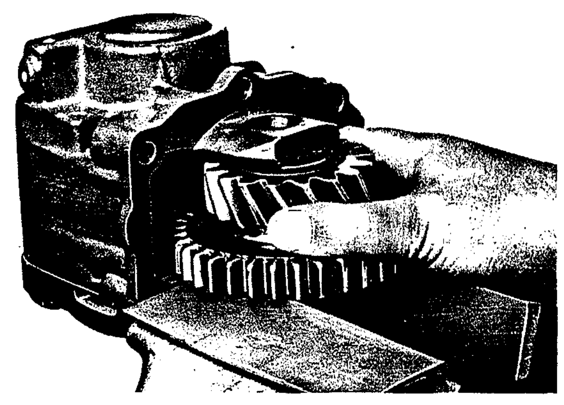


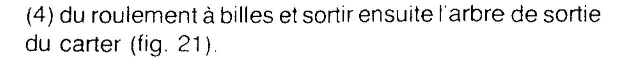
Fig. 20

3. Démonter l'arbre de sortie.

3.1 Dévisser les vis à tête hexagonale (33) du couvercle (25).

3.2 Avec un maillet doux (matière plastique ou plomb), chasser l'arbre de sortie vers l'intérieur du carter jusqu'à ce que l'on puisse retirer le couvercle de fermeture (1). Déposer également le couvercle (25); retirer le roulement à billes (22) ainsi que la bague d'étanchéité (26).

3.3 Chasser à nouveau l'arbre de sortie vers l'arrière jusqu'à ce que le roulement à billes (3) sorte de son siège. Dégager le jonc d'arrêt (2). Chasser l'engrenage baladeur


(4) du roulement à billes et sortir ensuite l'arbre de sortie du carter (fig. 21).

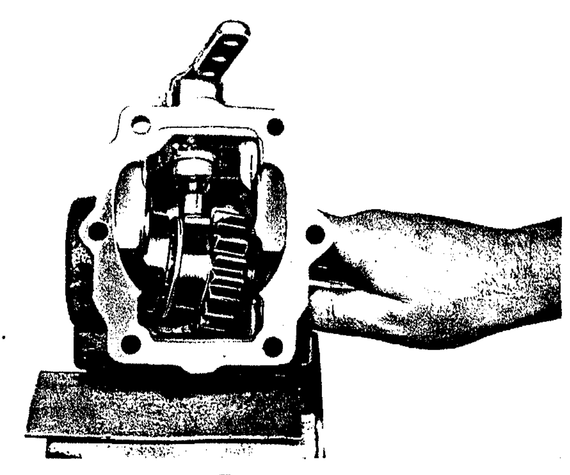


Fig. 21

3.4 Extraire l'engrenage baladeur et le roulement à billes de l'arbre de sortie en faisant bien attention de ne pas perdre les 2 billes (5) et le ressort de pression (6).

4. Démonter le levier d'enclenchement.
Repérer la position du levier d'enclenchement. Desserrer l'écrou hexagonal (10) et retirer le levier d'enclenchement (16). Extraire de l'alésage le levier intérieur d'enclenchement (20). Chasser la bague d'étanchéité (18). Pour démonter le coulisseau (21), dégager le jonc d'arrêt (19).

VII. Contrôle des pièces détachées

1. Contrôler le degré d'usure des bagues de synchronisation (402 et 421). Lors d'une réparation de la boîte, il est toujours recommandé de remplacer les bagues de synchronisation par des bagues neuves.

2. Contrôler si la denture courte du corps d'accouplement n'est pas usée ou endommagée.

3. Vérifier le degré d'usure de tous les coulisseaux.

4. Contrôler les fourchettes d'enclenchement en ce qui concerne l'usure et les détériorations.

5. Les surfaces de roulement des roulements à aiguilles de l'arbre principal (419), de l'axe de marche arrière (502) et dans les logements des roues dentées de même que les aiguilles elles-mêmes ne doivent pas présenter des traces d'usure ou d'écrasement.

6. Vérifier la denture de tous les engrenages des différentes vitesses en ce qui concerne l'usure et l'écrasement.

7. Examiner si la bride de sortie (433) et si l'arbre menant ne présentent pas des traces de creusement, causées par les bagues d'étanchéité.

8. Contrôler le degré d'usure des axes d'entraîneurs et des rainures de guidage sur les tiges d'enclenchement (601 et 602).

9. Les roues de l'arbre de renvoi sont emmanchées à force par rétraction. Elles ne peuvent être extraites qu'à l'aide d'une presse d'une force de 20 t. Pour les emmancher à force, les roues dentées doivent être portées à une température de 150 à 180°C et ensuite être mises sur l'arbre de renvoi en les faisant glisser. La température indiquée doit être absolument respectée parce que, si la température dépasse 180°C, des modifications de la structure du matériau risquent de se produire ce qui entraînerait une diminution de la dureté. Par contre, si la température est inférieure à 150°C, la dilatation de la roue est trop faible si bien que, lorsque l'emmanchement de la roue est effectué, elle risque de gripper sur l'arbre (voir aussi le chapitre „Prémontage de l'arbre de renvoi").

VIII. Assemblage de la boîte de vitesses

Avant le réassemblage de la boîte de vitesses, toutes les pièces doivent être soigneusement nettoyées. Les surfaces d'étanchéité des parties antérieures et postérieures du carter doivent toujours être grattées pour enlever les restes de peinture et pour aplanir les surfaces rayées. Avant le réassemblage, chaque pièce doit être examinée en ce qui concerne l'usure ou des détériorations éventuelles; en outre, toutes les pièces doivent être huilées. Il faut systématiquement toujours employer des joints, des bagues d'étanchéité, des joints circulaires, annulaires et des tôles d'arrêt neufs.

Il faut particulièrement faire attention à ce qu'aucun copeau métallique ou d'autres corps étrangers ne restent dans le carter. Pour emmancher les arbres et les axes, il faut toujours utiliser un maillet doux (en matière plastique, en plomb ou similaire). Ne jamais frapper des pièces trempées de boîtes de vitesse avec un marteau en acier. Lors du montage de goujons prisonniers, il faut faire attention à ce que ceux-ci doivent être introduits dans des taraudages ouverts des deux côtés après les avoir enduits de mastic (à cause de l'étanchéité).

Le réassemblage des divers arbres et de toute la boîte est effectué dans l'ordre inverse du démontage. Il faut observer la position correcte lors du réassemblage quand on a à faire à des roues, des leviers et pièces similaires qui ont un moyeu d'un seul côté.

A) Prémontage des pièces du carter

Les goujons prisonniers (106, 107, 108, 117, 118, 119, 129, 133, 134, 135 et 138) doivent être vissés dans les taraudages des pièces du carter.

Remarque:
Les goujons prisonniers qui sont remplacés dans les taraudages ouverts des deux côtés doivent être montés en utilisant du mastic d'étanchéité. Fixer les pièces de guidage (620 ou 626) ou (621 ou 625) sur la partie arrière du carter (120) et/ou sur la partie avant du carter (101) (fig. 22). Visser les écrous (102) et les assurer avec des rondelles élastiques (103), en les serrant à un couple de 20 à 25 N. m (soit environ 2,0 à 2,5 kg.m). Po.: terminer, freiner l'écrou de 3 coups de pointeau.

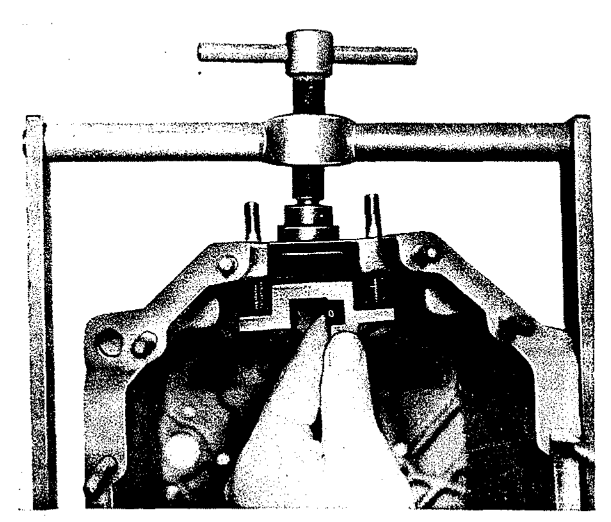


Fig. 22

Pour les boîtes de vitesse à levier de changement de vitesse central:

Monter les déflecteurs en tôle (619) ainsi que la pièce de guidage (620), sur la partie arrière du carter, à droite, vu dans le sens de la marche (fig. 23) et/ou avec la pièce de guidage (621), sur la partie avant du carter, à gauche, vu dans le sens de la marche.
Fixer ensuite provisoirement les 3 fourchettes d'enclenchement (604, 606 et 608) à l'aide des axes d'articulation (605 et 624) dans le carter. Introduire les tiges d'enclenchement (601 et 602) dans la pièce de guidage (620) et les accrocher sur les fourchettes correspondantes. Faire coulisser la partie avant du carter. Mesurer l'écartement entre les rails et les déflecteurs en tôle. Il doit être uniforme des deux côtés et avoir 0,4 mm; on effectue les corrections en dévissant les écrous de fixation (102) et en faisant glisser les tôles. Démonter à nouveau les tiges d'enclenchement et les fourchettes.

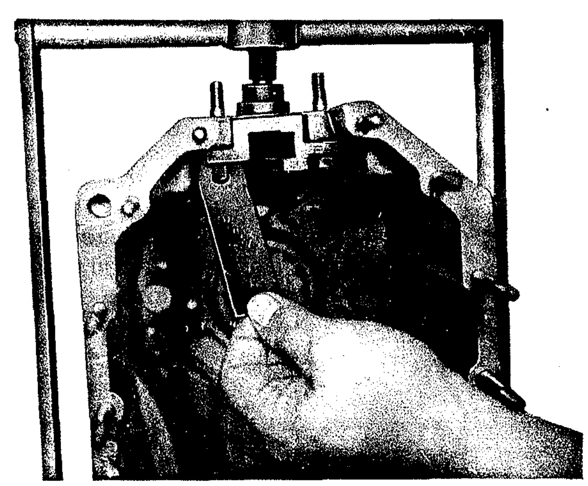


Fig. 23

B) Prémontage de l'arbre principal

1. Serrer l'arbre principal (419) dans un étau entre des mordaches en plomb (le côte sortie orienté vers le haut).

2. Faire glisser la cage à aiguilles (418) et l'engrenage de la 1ère vitesse (420) sur l'arbre la cannelure étant tournée vers le haut (fig. 24). Poser la bague de synchronisation (421).

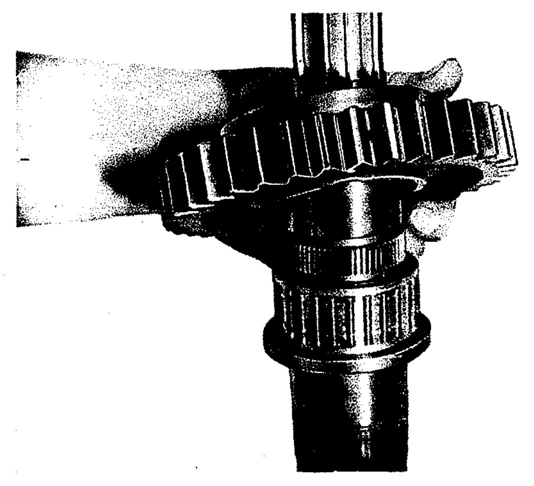


Fig. 24

3. Engager le jonc d'arrêt (426) dans la rainure du synchroniseur de la 1ère vitesse et de la marche arrière (424) et le positionner de manière que la goupille fendue (425) puisse être introduite dans l'alésage prévu à cet effet.
4. Chauffer le synchroniseur (424) à 80 °C environ et l'emmancher sur la cannelure de l'arbre comme illustré sur la fig. 25. Le logement du jonc d'arrêt (426) doit être orienté vers le haut.

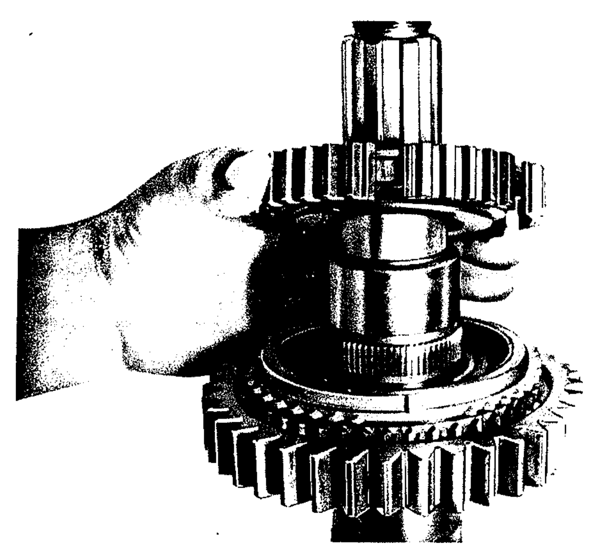


Fig. 25

5. Engager le jonc d'arrêt (415) dans la rainure radiale de l'arbre principal. Le jonc d'arrêt bien tendu dans cette rainure. Pour cette raison, ce jonc existe en 2 épaisseurs différentes (2,4 et 2,5 mm).

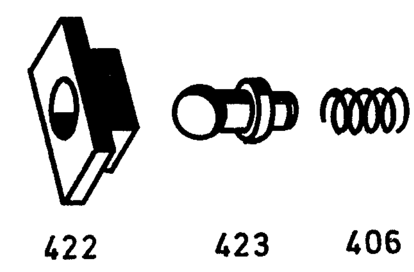


Fig. 26

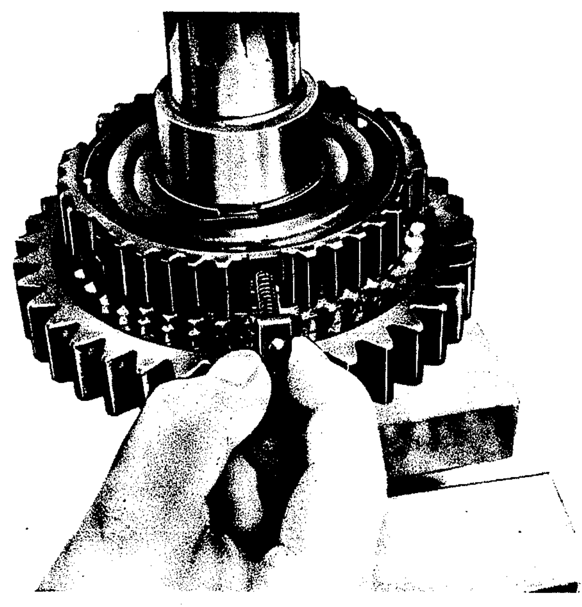


Fig. 27

6. Coller ensemble avec de la graisse chaque fois 1 ressort de pression (406), 1 axe à rotule (423) et 1 pièce de pression (422) (l'axe à rotule est logé dans l'élément de pression comme le montre la fig. 26).
7. Introduire les pièces ainsi collées, avec les ressorts de pression tout d'abord dans les alésages du synchroniseur (fig. 27) et les y fixer avec de la graisse.
8. Introduire les deux coulisseaux (607 et 608) dans la fourchette d'enclenchement (608 et/ou 607). Placer le manchon baladeur (427) dans la fourchette. Le côté étroit et lisse du manchon doit se trouver à côté des bossages pour les trous des coulisseaux (voir fig. 28).

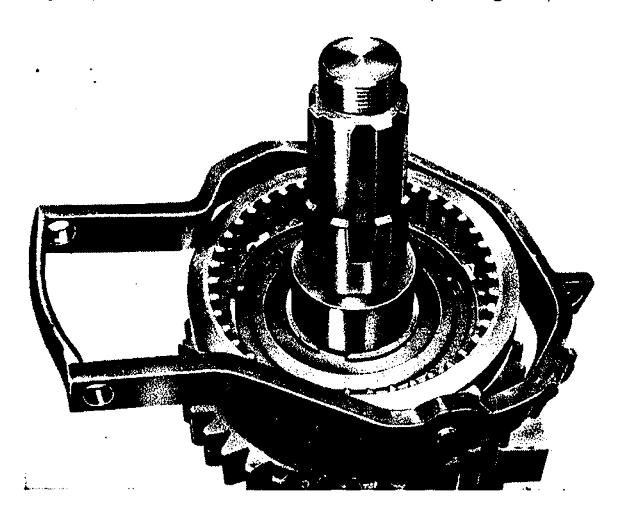


Fig. 28

Poser le manchon baladeur (427) sur le synchroniseur en faisant bien attention à ce que les axes à rotule viennent s'engager entre les dents fraisées les plus profondes (fig. 28). La partie lisse du manchon doit être orientée vers le haut.

9. Faire glisser la cage à aiguilles (414) et la roue dentée à denture droite de la marche arrière (428) avec la denture d'accouplement orientée vers le bas (fig. 29).

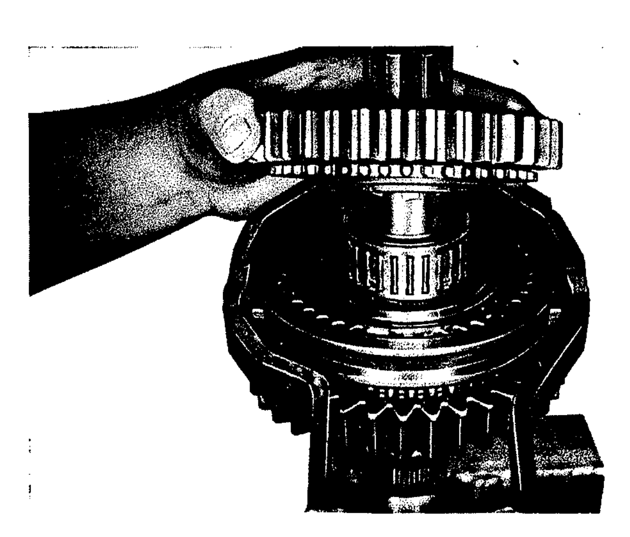


Fig. 29

10. Poser la rondelle de butée (429) sur la roue à denture droite, l'épaulement étant orienté vers le haut. Emmancher une bague intérieure du roulement à billes (430) à l'aide de la douille „9" jusqu'à ce qu'elle vienne porter sur la rondelle (fig. 30).

La surface de roulement des billes doit être orientée vers le haut. Tourner l'arbre principal de 180 et le serrer à nouveau dans l'étau.

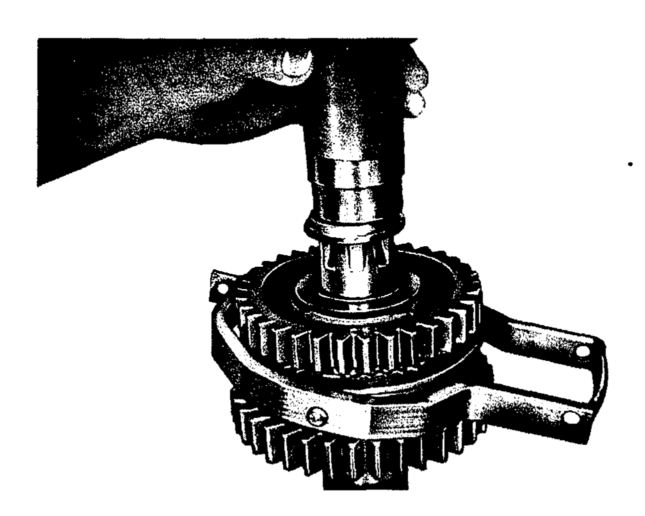


Fig. 30

11. Faire glisser la cage à aiguilles (418) et l'engrenage de la 2e vitesse (417), l'engrenage d'accouplement étant orienté vers le haut, sur l'arbre principal (fig. 31).

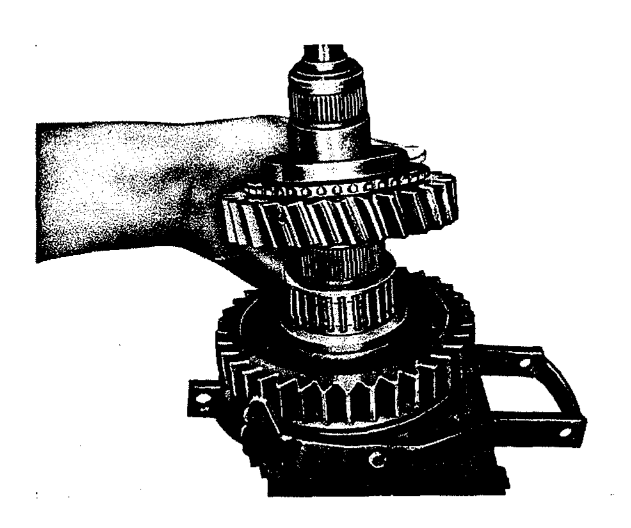


Fig. 31

12. Poser la bague de synchronisation (402) sur le cône de l'engrenage de la 2e vitesse (la denture orientée vers le bas). Porter le synchroniseur (416) à une tempèrature d'environ 80°C et l'emmancher à force avec la douille „10". Engager le jonc d'arrêt (415) qui doit bien serrer dans son logement. Les joncs d'arrêt ont les épaisseurs disponibles suivantes: 2,4 et 2,5 mm.

13. Coller avec de la graisse dans les alésage du synchronyseur (fig. 32) chaque fois un ressort de pression (406), un axe à rotule (405) et un ressort de pression (404).

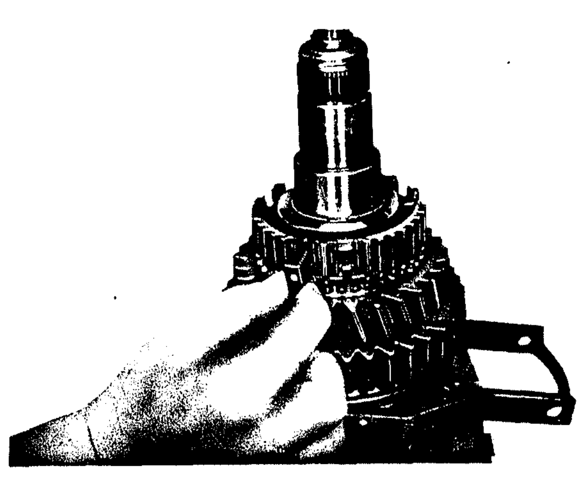


Fig. 32

14. Poser le manchon baladeur (408) sur le synchroniseur (416) (fig. 33). Les axes à rotule doivent s'engager alors dans les 3 entredents les plus profondément fraisés.

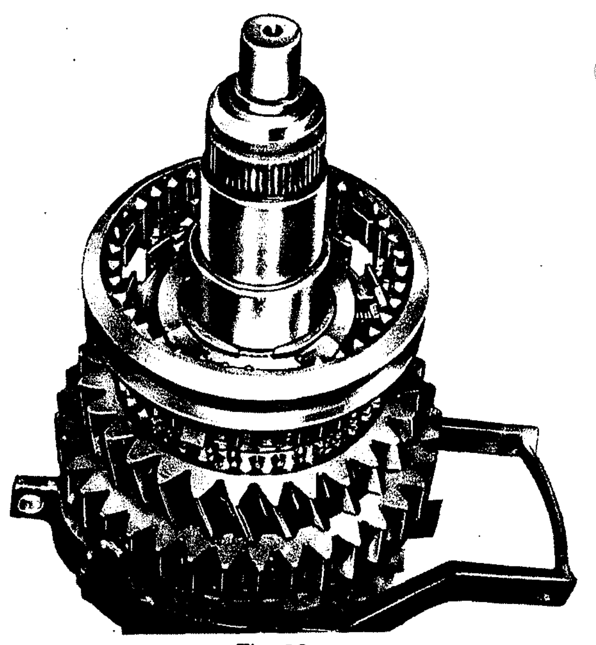


Fig. 33

15. Poser la deuxiéme bague de synchronisation (402) avec la denture orientée vers le haut. Faire glisser la cage á aiguilles (414) et l'engrenage de la 3e vitesse (413) sur l'arbre principal (fig. 34).

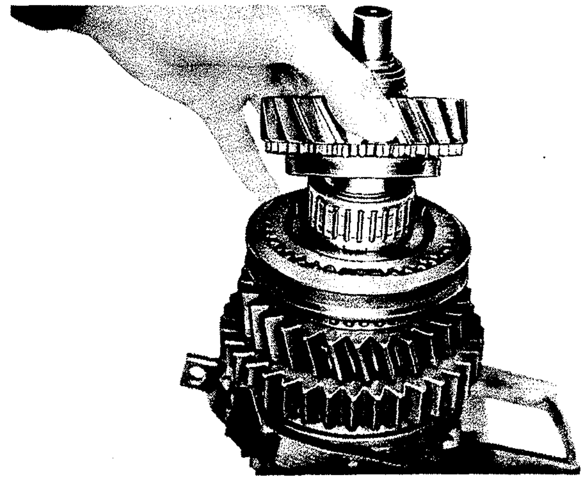


Fig. 34

16. Poser la rondelle de butée (412) sur l'engrenage de la 3e vitesse. Emboîter à force la bague intérieure (411) à l'aide de la douille „9" jusqu'à ce qu'elle vienne reposer contre la rondelle de butée (fig. 35).

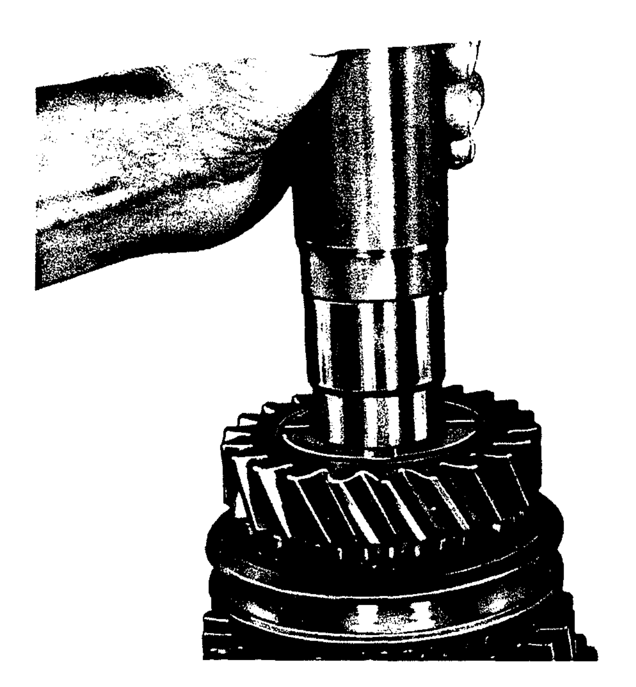


Fig. 35

17. Faire glisser sur l'arbre principal la cage à aiguilles (410) et l'engrenage de la 4e vitesse (409), la denture d'accouplement étant orientée vers le haut (fig. 36).

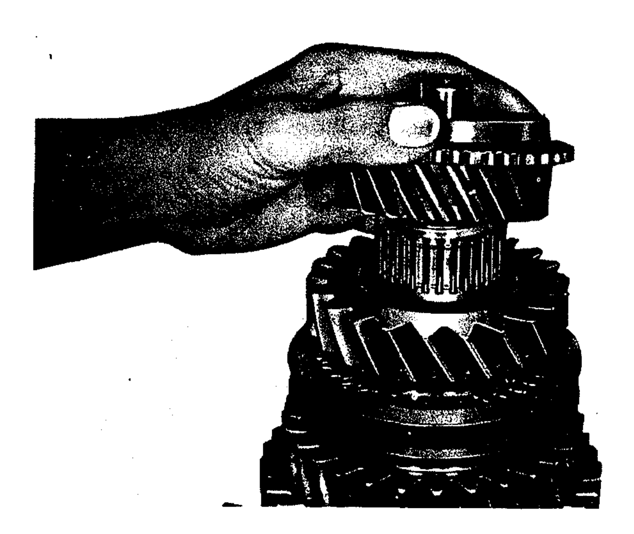


Fig. 36

18. Porter le synchroniseur de la 4e et de la 5e vitesse (407) à une température d'environ 80 °C et l'emmancher sur la denture, le côté le plus long du moyeu en premier (fig. 37). A cet effet, utiliser aussi l'outil spécial „9". Engager un jonc d'arrêt (403) qui doit bien serrer dans la rainure radiale. Ce jonc existe dans les épaisseurs suivantes: 2,3, 2,4 et 2,5 mm.

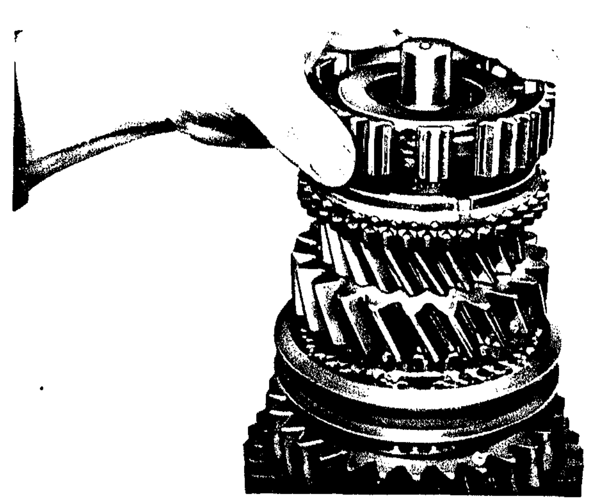


Fig. 37

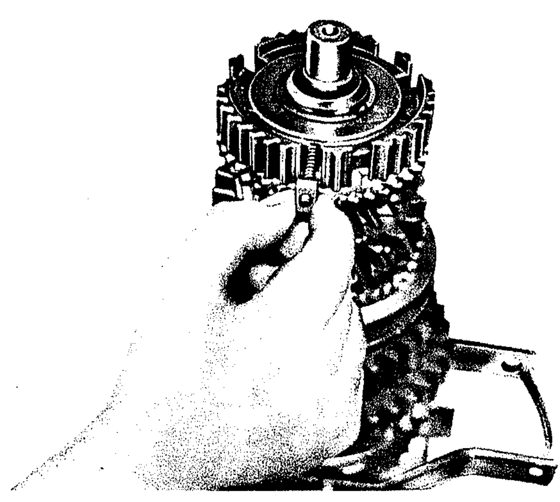


Fig. 38

19. Monter les pièces de synchronisation (fig. 38) et le manchon baladeur (fig. 39) de la manière décrite aux § 13 et 14.

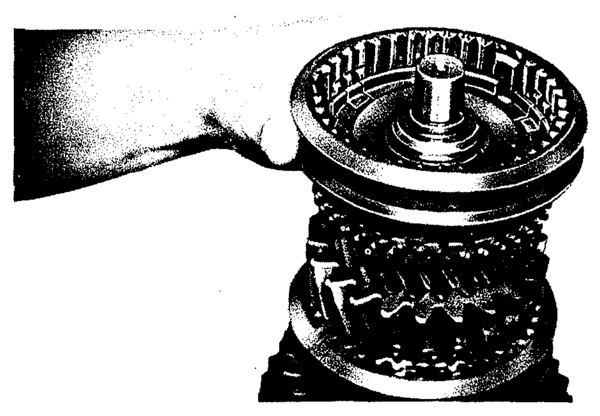


Fig. 39

20. Avec de la graisse, coller les coulisseaux (603) dans les alésages des fourchettes d'enclenchement (604 et 606). Mettre les fourchettes en place dans les manchons baladeurs correspondants (fig. 40).

Les disques à crans soudés doivent se trouver tous du côté droit, vus dans le sens de la marche, et la fourchette coudée doit être au milieu

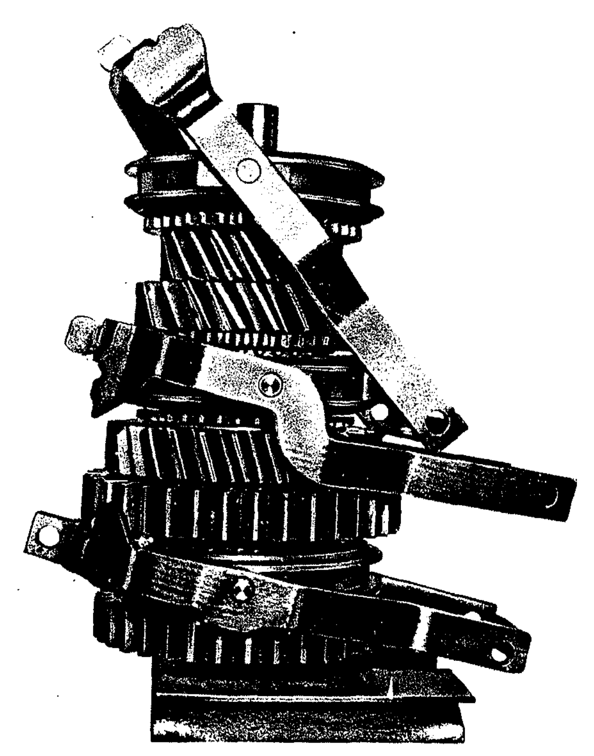


Fig. 40

C) Préassemblage de l'arbre de renvoi

Nettoyer soigneusement les alésages des roues dentées et les surfaces d'ajustement sur l'arbre de renvoi en enlevant l'huile, la graisse et la poussière. Porter l'engrenage de la 4e vitesse (305) et celui de la prise directe (304) à une température de 150 à 180°C, puis, les faire glisser séparément sur l'arbre de renvoi jusqu'à butée. Pendant cette opération, il faut faire bien attention à ce que l'engrenage de la 4e vitesse soit emmanché tout d'abord avec la couronne dentée et à ce que la prise directe soit emmanchée tout d'abord avec le moyeu. Engager le circlips (303) dans la rainure radiale où il ne doit pas avoir de jeu. C'est pourquoi, il est disponible dans les épaisseurs de 2,3, 2,4 et 2,5 mm. Emmancher les 2 bagues intérieures des roulements à rouleaux (302) jusqu'à butée. Les diamètres les plus grands doivent être orientés chaque fois du côté des roues dentées.

D) Réglage de l'arbre de renvoi

1. Emmancher les bagues extérieures des roulements à rouleaux (302) ayant les diamètres les plus grands en premier dans les alésages correspondants de l'avant et du derrière du carter.
   Introduire l'arbre de renvoi dans la partie arrière du carter (fig. 41).
   Poser le devant du carter et le fixer à la partie arrière du carter en utilisant au moins 8 écrous. Faire glisser par dessus le couvercle du tachymètre et le fixer également. Avec un maillet en matière plastique, donner des petits coups pour déplacer l'arbre de renvoi, ainsi que les bagues extérieures de roulement, en direction du couvercle du tachymètre.

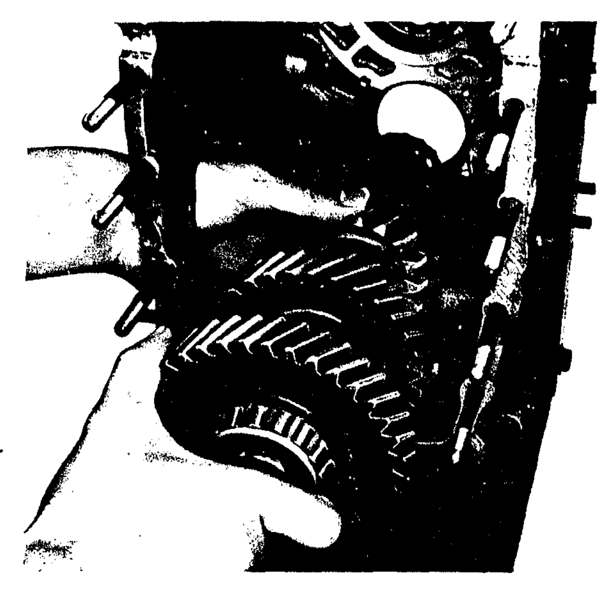


Fig. 41

2. Avec une jauge de profondeur, mesurer la distance entre la bague extérieure du roulement et le front du carter (fig. 42).

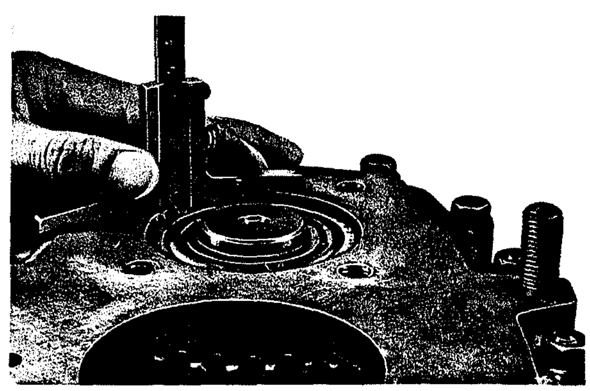


Fig. 42

3. Mettre une rondelle de compensation (301) qui est plus épaisse jusqu'à 0,05 mm que la cote relevée sur la bague extérieure du roulement de devant (fig. 43).

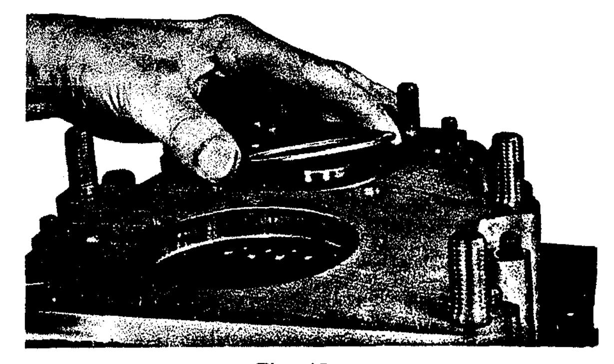


Fig. 43

4. Visser la plaque de réglage „11" (fig. 44). Contrôler le siège de l'arbre de renvoi. L'arbre de renvoi ne doit pas avoir de jeu, mais doit pouvoir être tourné sans qu'il se coince. Toutefois, on doit sentir une légère résistance lorsqu'on fait tourner l'arbre. Les rondelles de compensation sont disponibles dans les épaisseurs suivantes: 2,0; 2,05; 2,1; 2,15; 2,2; 2,25; 2,3; 2,35; 2,4; 2,5; 2,55; 2,6; 2,65; 2,7; 2,75; 2,8 et 2,9 mm. Séparer les demi-carters et retirer la plaque de réglage „11".

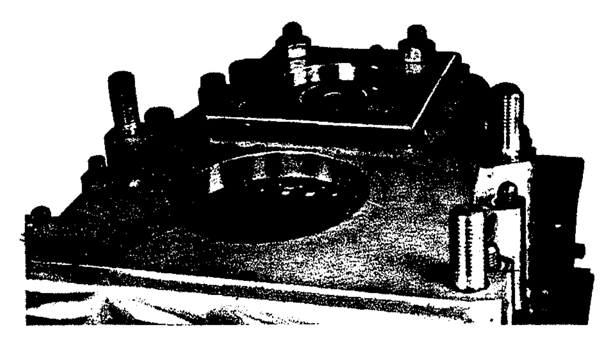


Fig. 44

E) Montage des arbres dans le carter

1. Enficher l'arbre de renvoi à travers la fourchette médiane (606) et la fourchette arrière (608 ou 607). Introduire ensemble l'arbre principal et l'arbre de renvoi dans la partie arrière du carter (fig. 45).

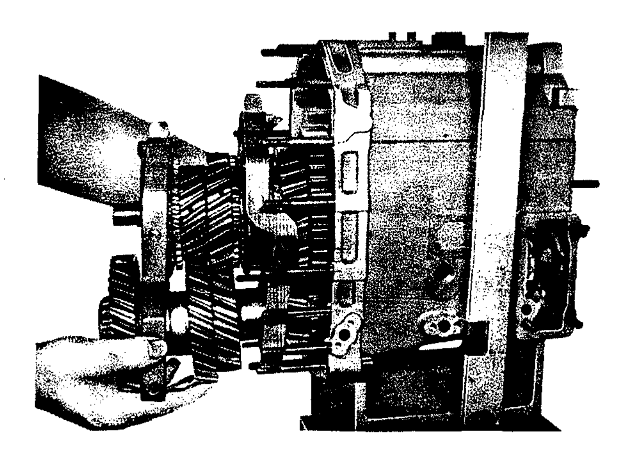


Fig. 45

2. Enficher la bague de synchronisation (402) et la cage à plusieurs rangées de rouleaux (401) sur le tourillon de l'arbre principal. Faire glisser l'arbre menant (208) sur la cage à plusieurs rangées de rouleaux (fig. 46).

3. Accrocher d'abord la tige d'enclenchement de la 1ère vitesse (602) et de la marche arrière avec l'axe dans l'alésage de la fourchette d'enclenchement (608 ou 607). Puis la tige pour la 2e et la 3e vitesse (601) et, pour terminer, la tige d'enclenchement pour la 4e et la 5e vitesse (601), voir la fig. 47.

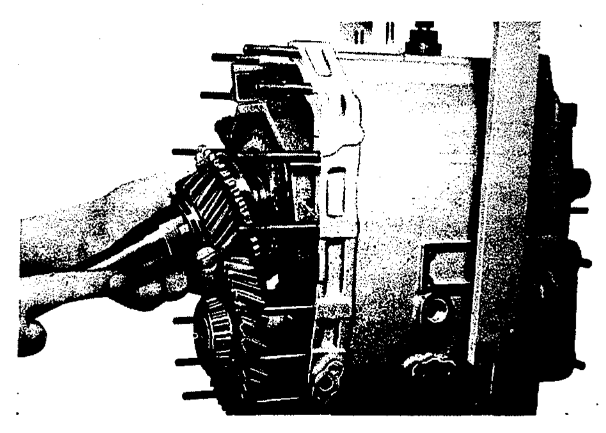


Fig. 46

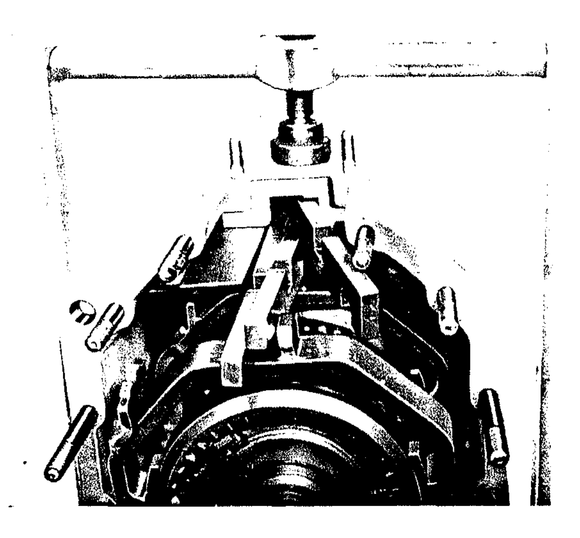


Fig. 47

4. Introduire les axes d'articulation (605 et 615 ou 624) à travers les alésages correspondants du carter et des fourchettes d'enclenchement. Il est alors avantageux de soulever les fourchettes avec un tournevis pour que les alésages soient alignés (fig. 48). Il faut placer les joints (625 ou 634) sous les deux axes d'articulation (605). Visser les vis à tête hexagonale (623 ou 633) en intercalant des rondelles élastiques (622 ou 632), puis, les bloquer.

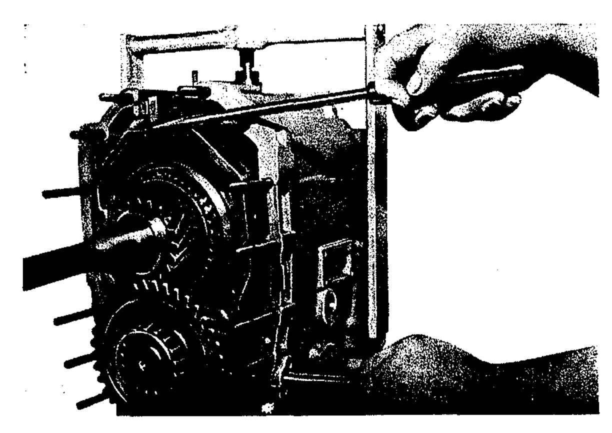


Fig. 48

5. Enduire de mastic d'étanchéité les surfaces de portée de la partie avant et de la partie arrière du carter.

6. Poser la partie avant (101) du carter. Introduire alors les tiges d'enclenchement dans les pièces de guidage (620 ou 626 et 621 ou 625) en les faisant glisser. Les deux déflecteurs en tôle (619) viennent s'engager dans les encoches des parties du carter. Visser les écrous (102) en intercalant les rondelles élastiques (103) sur les goujons prisonniers et les serrer légèrement. Enfoncer les goupilles cylindriques (116). Serrer les écrous (102) à un couple de 20 à 25 N.m (2,0 à 2,5 kg.m).

F) Poursuite du montage de la boîte de vitesses

Engager les joncs d'arrêt (206 et 431) dans les gorges des roulements à billes (207 et 430). Emmancher ces deux roulements à billes à force dans les alésages correspondants du carter. Faire glisser la bague intérieure du roulement à billes, la tôle d'arrêt (205) et l'écrou à rainures (204) sur l'arbre menant (fig. 49). Visser l'écrou à rainures sur le filetage (pas à gauche) et le serrer avec l'outil „6". Couple de serrage 180 à 220 N.m (18 à 22 kg.m). En même temps, engager 2 vitesses. Rabattre une patte de la tôle d'arrêt dans la rainure correspondante de l'écrou à rainures.

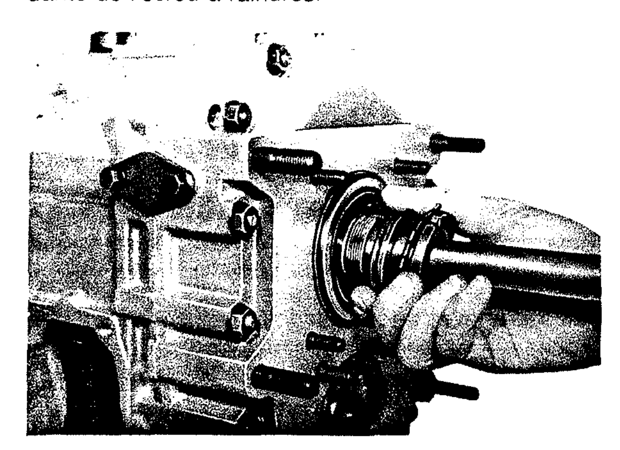


Fig. 49

G) Montage de l'engrenage de marche arrière

1. Faire glisser la cage à rouleaux (503) dans l'alésage de l'engrenage de marche arrière (505). Coller la rondelle de butée (501) sur le côté avec le moyeu en saillie avec de la graisse. Fixer la rondelle (504) de l'autre côté (les pattes recourbées reposant vers l'extérieur). Introduire l'engrenage de marche arrière dans le carter, le moyeu en saillie regardant du côté entraînement (fig. 50).

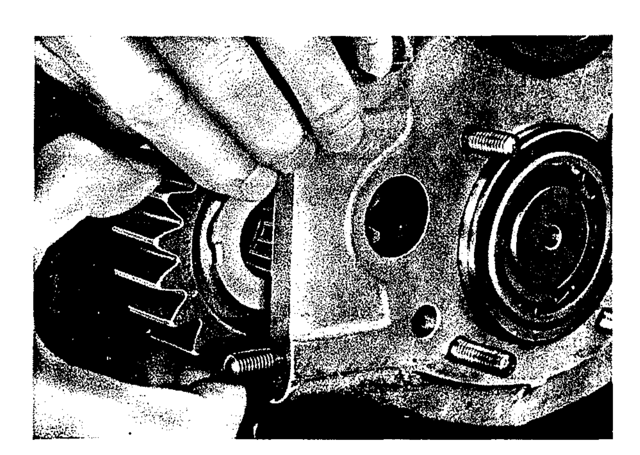


Fig. 50

2. Introduire le doigt par l'alésage du carter et placer l'engrenage de marche arrière, ainsi que les rondelles de butée dans la position correcte par rapport à l'alésage. Enfoncer l'axe de marche arrière (502) de telle façon que le taraudage soit orienté vers le palier de l'arbre de renvoi et qu'il se trouve dans l'alignement de l'alésage du couvercle du tachymètre (sécurité pour l'empêcher de tourner) (voir fig. 51); y faire glisser dessus le couvercle provisoirement. Poser le joint (126) et le couvercle (127) (fig. 50), mettre les rondelles élastiques (103) et visser les écrous (102) sur les goujons prisonniers et les bloquer à un couple de serrage de 20 à 25 N.m (2,0 à 2,5 kg.m).

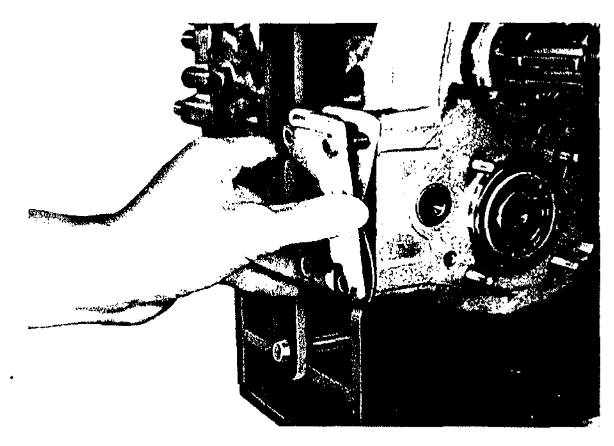


Fig. 51

H) Montage du couvercle du tachymètre

1. Emmancher à force la bague intérieure du roulement à billes sur l'arbre principal en utilisant la douille „9".

2. Faire glisser la vis sans fin du tachymètre comme le montre la fig. 52 et emmancher également la vis sans fin à l'aide de la douille „9" jusqu'à ce qu'elle bute contre la bague intérieure.

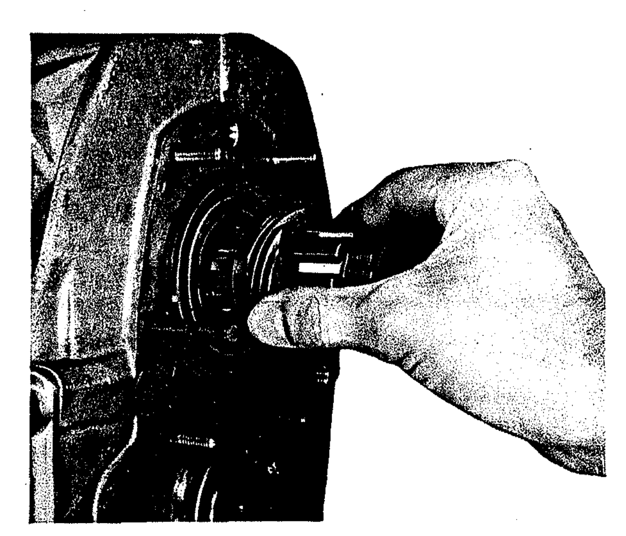


Fig. 52

3. Mesurer avec une jauge de profondeur la distance entre le bord du roulement et la surface d'étanchéité du carter (fig. 53).

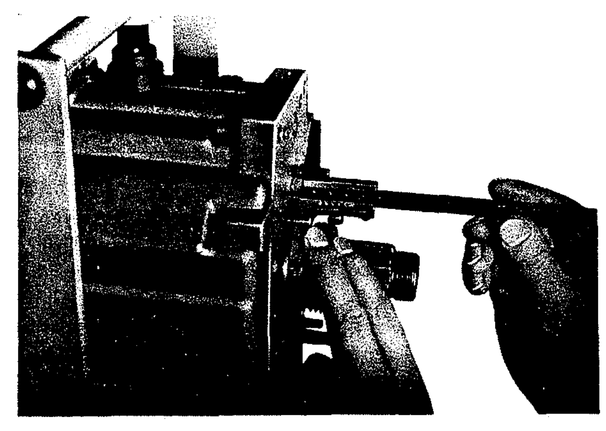


Fig. 53

4. Mesurer la distance entre la surface d etanchéité du couvercle du tachymètre (802) et le petit évidement tourné (celui qui se trouve le plus bas) (fig. 54). La différence entre les deux cotes mesurées, moins 0 à 0,1 mm de jeu axial (bien que la cote 0,0 soit préférable) donne l'épaisseur des rondelles de compensation (801) qui doivent être placées dans l'évidement tourné du couvercle du tachymètre. Ces rondelles de compensation sont disponibles dans les épaisseurs de 0,4; 0,5; 0,6; 0,7 et 0,8 mm. Enfoncer la bague d'étanchéité (804) dans le couvercle du tachymétre, la lèvre d'étanchéité étant tournée vers l'intérieur.

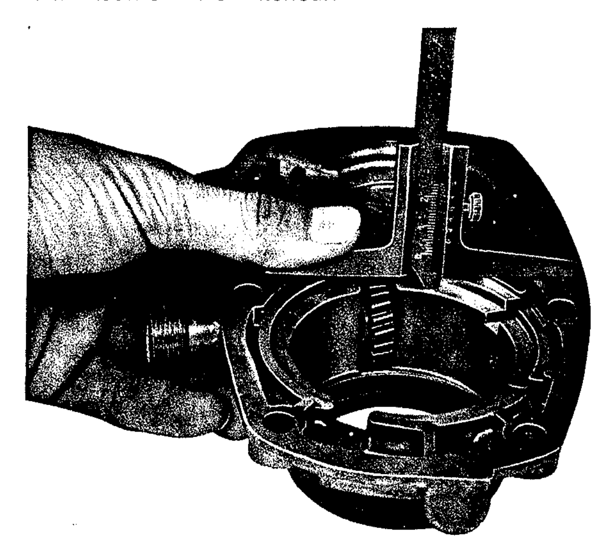
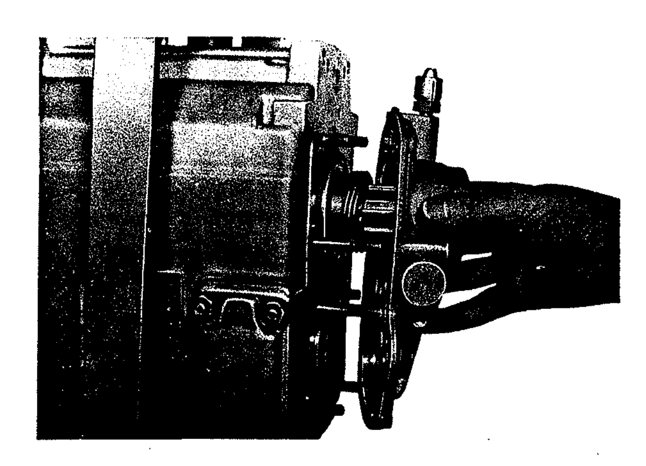


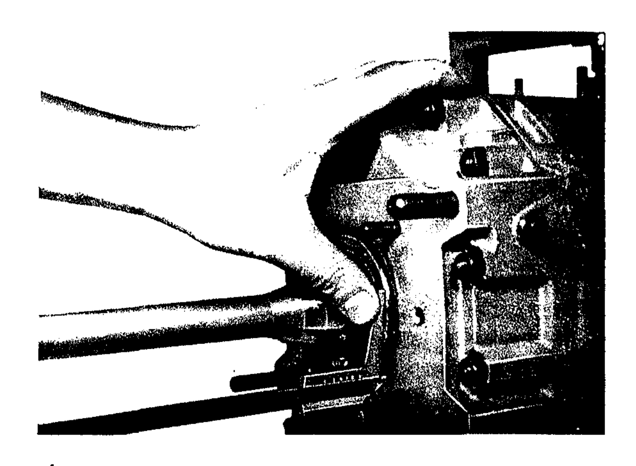
Fig. 54

Placer les rondelles (801); badigeonner la surface d'étanchéité du couvercle du tachymétre avec de la pâte ou du mastic d'étanchéité et disposer le couvercle sur le carter (fig. 55).



Visser les écrous (102) en intercalant les rondelles élastiques (103) et les serrer à un couple de 20 à 25 N.m (2,0 à 2,5 kg.m). Visser la vis (507) en intercalant la rondelle élastique (506) dans le taraudage de l'axe de marche arrière (502). Faire glisser le joint d'étanchéité (811) jusqu'à ce qu'il touche l'arbre du tachymètre (809).

5. Faire glisser la bride de sortie (433) sur l'arbre principal. Visser l'écrou à rainures (434) et le serrer avec la clé „2" pour écrous à rainures à un couple de 180 à 220 N.m (18 à 22 kg.m). Arrêter cet écrou en donnant un coup de pointeau dans la rainure de l'arbre de sortie, voisine de l'épaulement.



l) Montage de la bride du palier de débrayage

1. Enfoncer la bague d'étanchéité (203) dans la bride du palier de débrayage (201), la lèvre d'étanchéité étant orientée vers l'intérieur du carter.
2. Mesurer avec une jauge de profondeur la distance du rebord supérieur de la bague extérieure du roulement à billes (207) à la surface d'étanchéité du carter (fig. 56).
3. Mesurer la profondeur de l'évidement tourné correspondant dans la bride du palier (palier de guidage) (fig. 57).

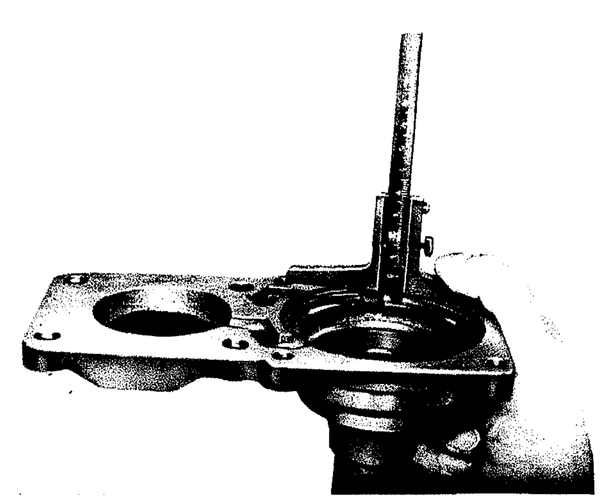


Fig. 57

4. La différence entre ces deux cotes, moins 0 à 0,1 mm pour le jeu axial (il faut essayer d'obtenir toujours la cote 0,0) donne l'épaisseur des rondelles d'ajustement (202) qui doivent être placées dans l'évidement tourné du flasque de guidage. Les rondelles d'ajustement sont disponibles dans les épaisseurs de 0,6; 0,7 et 0,8 mm.
5. Coller dans l'évidement tourné la rondelle d'ajustement avec de la graisse. Badigeonner la surface d'étanchéité de la bride de guidage avec de la pâte d'étanchéité ou du mastic d'etanchéité. Faire glisser la bride de guidage sur l'arbre menant et l'appuyer contre le carter. Visser les écrous (102) en intercalant les rondelles élastiques (103) sur les goujons prisonniers et les serrer à un couple de 20 à 25 N.m (2,0 à 2,5 kg.m).

K) Montage de la commande du passage des vitesses

1. Commande du changement des vitesses par levier central

Mettre le joint (618) et la plaque de butée (617) sur le carter. Poser ensuite le boîtier de commande (616) sur le joint (fig. 58). Visser les écrous hexagonaux (102) en intercalant les rondelles élastiques (103) sur les goujons prisonniers; puis, les serrer à un couple de 20 à 25 N.m (2.0 à 2.5 kg.m).

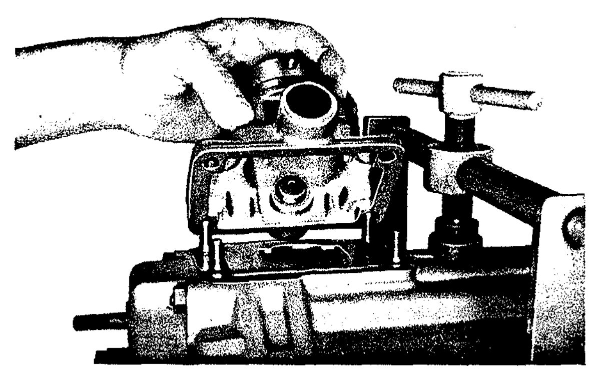


Fig. 58

2. Commande du changement des vitesses par arbre tournant

Emmancher de l'intérieur un coussinet de palier (627) dans le fourreau long du boîtier de commande et enfoncer de l'extérieur la bague d'étanchéité (628), la lèvre d'étanchéité étant orientée vers l'extérieur, jusqu'à butée. Emmancher le deuxième coussinet de palier (627), plus profondément de 4 à 5 mm que l'épaulement d'appui pour la plus grande bague d'étanchéité (629). Placer la bague d'étanchéité (629), la lèvre d'étanchéité étant orientée vers l'intérieur et le joint racleur (630), la lèvre d'étanchéité etant orientée vers l'extérieur (fig. 59). Les espaces libres entre le coussinet (627) et les deux bagues d'étanchéité (628 et 629) doivent être remplis avec de la graisse spéciale pour roulements. Introduire l'arbre de sélection (631) et, en même temps, faire glisser l'étrier de verrouillage (622) et le doigt de passage des vitesses (623). Introduire les goupilles élastiques (620 et 619) dans les alésages du doigt et de l'arbre.

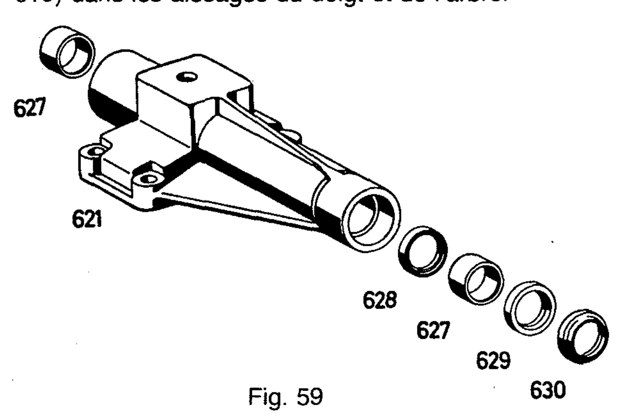


Fig. 59

Faire glisser la rondelle de butée (613), la douille d'écartement (616), le ressort de pression (635) et la rondelle (617) sur la queue du plus petit diamètre de l'arbre de sélection. Ensuite, engager le jonc d'arrêt (611). Poser le ressort de pression le plus gros (614) au-dessus de la rondelle (617). Poser la rondelle de butée (612) et placer le jonc d'arrêt (610) dans la rainure radiale du carter. Badigeonner le couvercle de fermeture (609), sur le diamètre extérieur, avec de la pâte ou du mastic d'étanchéité, et, ensuite, l'introduire de force dans l'alésage. Poser le joint (624) sur le carter, mettre le boîtier de commande en place et le fixer avec les écrous (102) en intercalant les rondelles élastiques (103). Le couple de serrage des écrous est de 20 à 25 N.m (2.0 à 2.5 kg.m).

L) Assemblage de la prise de mouvement

1. Monter le levier d'enclenchement.
Enfoncer la bague d'ètanchéité (18) dans l'alésage du boîtier pour le levier d'enclenchement, la lèvre d'étanchéité étant dirigée vers l'intérieur. Serrer le boîtier de la prise de mouvement dans un étau. Protéger la surface d'étanchéité de toute détérioration en utilisant des mordaches en aluminium. Faire glisser le coulisseau (21) dans l'alésage du levier intérieur d'enclenchement et le fixer à l'aide du jonc d'arrêt (19). Introduire le levier intérieur d'enclenchement dans le boîtier. Faire glisser le levier d'enclenchement extérieur (16) sur la denture à encoches du levier intérieur, dans la position marquée; puis, le bloquer avec la vis à tête hexagonale (17), la tôle d'arrêt (15) et l'écrou (10). Freiner l'écrou en repliant la tôle d'arrêt. Introduire l'axe dans l'alésage du boîtier.

2. Introduire l'arbre de sortie.

2.1 Faire glisser le ressort de pression (6) dans l'alésage transversal de l'arbre de sortie. Coller chaque fois aux deux extrémités 1 bille (5). Faire glisser l'engrenage baladeur (4) sur l'arbre de la manière illustrée fig. 60. Faire bien attention à ce que la rainure d'enclenchement vienne se placer du côté du petit roulement à billes (3) tandis que les endroits fraisés le plus profondément du profil cannelé intérieur se trouvent au-dessus des billes (5).

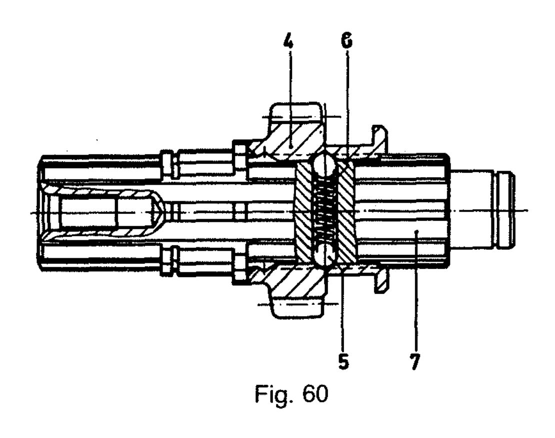


Fig. 60

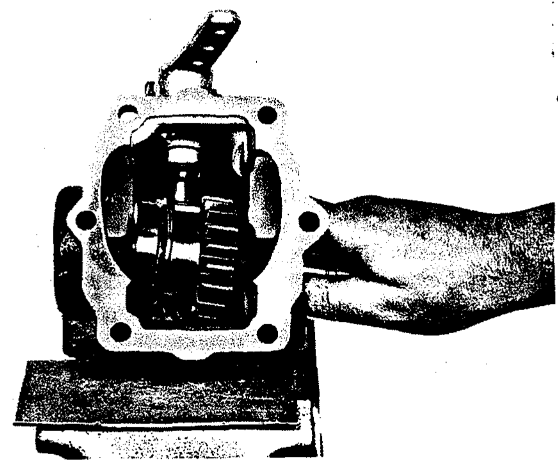


Fig. 61

2.2 Monter à force le roulement à billes (3) sur l'arbre de sortie et engager ensuite le jonc d'arrêt (2). Introduire l'arbre de sortie prémonté dans le boîtier (fig. 61).

2.3 Avec une jauge de profondeur, mesurer la distance entre la surface d'étanchéité du couvercle (25) sur le boîtier à l'épaulement de butée du roulement à billes (22) (fig. 62).

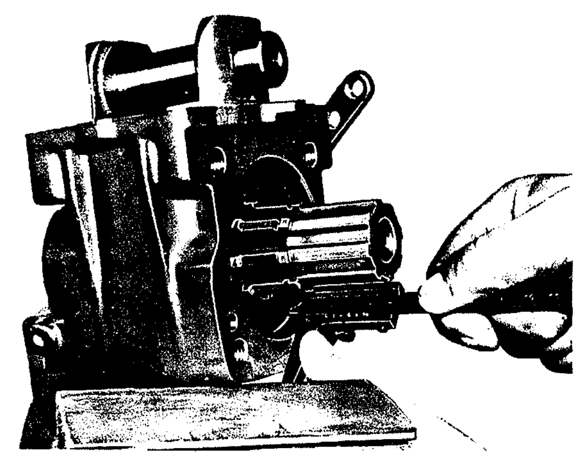


Fig. 62

2.4 Introduire à force le roulement à billes (22) dans le couvercle (25) jusqu' à ce qu'il soit en butée. Poser le joint (24) sur le couvercle et mesurer avec une jauge de profondeur la cote de dépassement de la bague extérieure du roulement à billes (fig. 63).

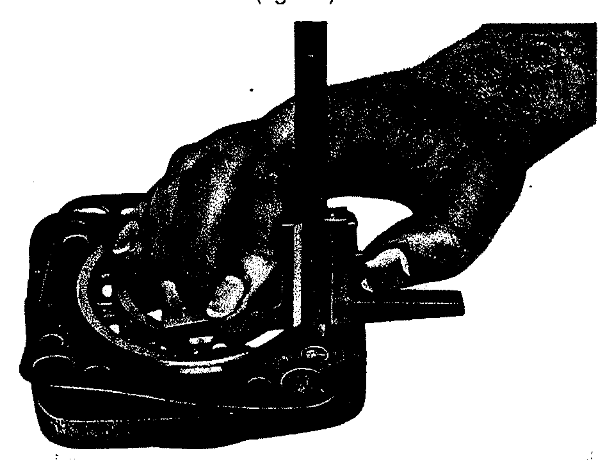


Fig. 63

2.5 La différence des cotes mesurées au § 2.3 et 2.4 donne l'épaisseur de la rondelle de compensation à employer (23). Les rondelles sont disponibles dans les épaisseurs suivantes: 1,7; 1,8 et 1,9 mm. La différence de l'épaisseur de la rondelle par rapport à la cote calculée doit laisser un jeu maximal de 0,1 mm.

2.6 Poser la rondelle de compensation choisie (23) dans l'alésage du boîtier. Introduire l'axe (39) dans le boîtier, l'épaulement étant orienté vers l'extérieur (fig. 64). Enfoncer dans le couvercle la bague d'étanchéité (26), la lévre d'étanchéité étant orientée vers l'intérieur du boîtier. Poser le joint (24) et visser le couvercle (25) sur le boîtier à l'aide des vis à tête hexagonale (33) en intercalant les rondelles élastiques (32) et bloquer. Veiller alors à ce que les alésages du boîtier et du couvercle, prévus pour le passage de l'huile, soient bien l'un au-dessus de l'autre. Le couple de serrage des vis à tête hexagonale (33) est de 70 N.m (7.0 kg.m).

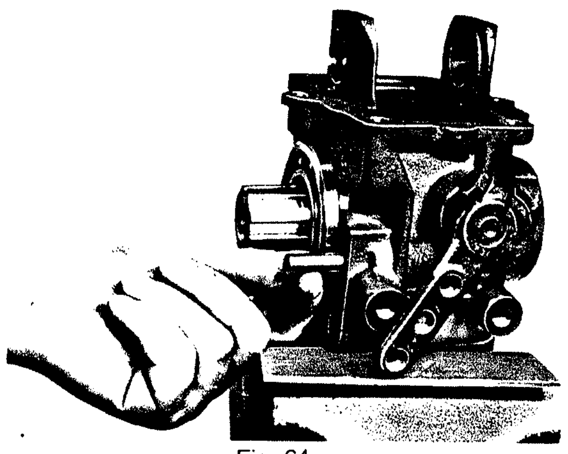


Fig. 64

2.7 Avec l'outil „13", introduire à force le roulement à billes (3) et l'arbre de sortie dans le boîtier jusqu' à ce que l'épaulement de cet arbre vienne en appui contre le roulement à billes (22). Badigeonner le couvercle de fermeture (1), sur le diamètre extérieur, à l'aide de pâte d'étanchéité ou de mastic d'étanchéité et, ensuite, l'enfoncer dans l'alésage.

3. Monter l'engrenage double.
Introduire la bague intérieure du roulement à rouleaux (34) dans l'engrenage double (35). Introduire l'engrenage double dans le boîtier en le faisant glisser et en mettant une rondelle appropriée (36) (fig. 65). La rondelle (36) doit être choisie de telle façon que l'engrenage double n'ait pas de jeu, mais sans toutefois se coincer. Cette rondelle est disponible dans les épaisseurs suivantes: 2,1; 2,3; 2,5 et 2,7 mm. Enfoncer l'axe (37) avec le trou orienté vers la bride de sortie.

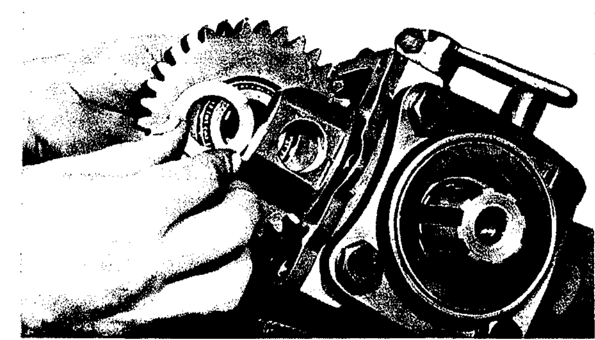


Fig. 65

4. Faire glisser la bride de sortie (27) sur l'arbre. Introduire la rondelle (29), avec le joint d'étanchéité annulaire (28), dans l'alésage. Visser la vis à tête hexagonale (31) en intercalant une rondelle élastique (30) et bloquer.

M) Montage de la prise de mouvement sur le carter de la boîte de vitesses

Poser le joint (38) sur les goujons prisonniers (12, 13 et 14) sur la partie arrière du carter. Introduire la prise de mouvement dans le carter, visser les écrous (10) en intercalant les rondelles élastique (11) et les serrer à un couple de 20 à 25 Nm (2,0 à 2,5 kg.m).

N) Essai de fonctionnement de la boîte de vitesses et de la prise de mouvement

Apres avoir monté la boîte de vitesses sur le véhicule, il faut faire le plein d'huile en utilisant de l'huile pour boîte de vitesses SAE 80 suivant les spécifications techniques MIL-L 2105 A (voir le chapitre „Entretien").

IX. Commande des pièces de rechange

Pour assurer une livraison rapide et correcte, les commandes de pièces de rechange doivent toujours contenir les indications suivantes:

1. Le type exact (voir sur la plaque signalétique).

2. Le numéro de fabrication de la boîte de vitesses (voir sur la plaque signalétique).

3. L'indication des pièces de rechange désirées. Désignez les pièces exactement de la même manière que sur les listes de pièces de rechange et que dans les manuels d'instructions de service.

4. Indiquer le nombre à 10 chiffres se trouvant gravé sur la pièce à remplacer ou coulé. Cette indication est absolument nécessaire si vous ne pouvez pas indiquer le numéro du type de la boîte de vitesses.

5. Si vous ne pouvez pas nous indiquer l'une ou plusieurs des caractéristiques mentionnées dans les § 1 à 4, les renseignements suivants sont très importants:
   a) le numéro de la planche accompagnant la liste de pièces de rechange ou le numéro de la planche des instructions de service correspondantes.
   b) la marque et le type de véhicule ainsi que le nom des établissements qui ont construit le châssis du véhicule.

6. Le mode d'expédition (par exemple: par la poste, par express . . . etc.). Si vous n'indiquez pas le mode d'expédition souhaité, c'est nous qui déciderons.

Exemple d'une commande correctement rédigée:

Par la présente, je vous commande un arbre menant complet 1249 202 014 pour boîte de vitesses Type S 5-24/3, numéro de fabrication 1376. Expédition par colis exprès. Livraison immédiate souhaitée.

Veuillez confirmer par lettre les commandes téléphoniques et télégraphiques.

L'expédition est faite aux risque de l'acheteur, même si les pièces de rechange ne sont pas facturées. Pendant la période de garantie, nous ne fournissons les pièces de rechange gratuitement que, si la pièce faisant l'objet de la réclamation nous est envoyée franco de tous frais, sans que des modifications y aient été apportées et si, après examen de cette pièce, en nos usines, il s'est avéré que la détérioration est due à un défaut de fabrication ou de matériau.

Les pièces détériorées qui nous ont été envoyées pour examen seront mises au rebut chez nous dans la mesure où elles n'ont pas été expressément réclamées lors de leur envoi.

Conditions de paiement: les pièces de rechange sont envoyées contre remboursement.

X. Vues en éclatée et code de repérage des vues

Groupe carter de boîte de vitesses

101 Partie avant du carter
102 Ecrou hexagonal
103 Rondelle élastique
104 Ecrou hexagonal
105 Rondelle élastique
106 Goujon prisonnier
107 Goujon prisonnier
108 Goujon prisonnier
109 Vis à tête hexagonale
110 Couvercle
111 Joint
114 Couvercle
115 Joint
116 Goupille cylindrique
117 Goujon prisonnier
118 Goujon prisonnier
119 Goujon prisonnier
120 Partie arrière du carter
121 Bouchon fileté
124 Bouchon fileté
125 Plaque signalétique
126 Joint
127 Couvercle
128 Goujon prisonnier
129 Goujon prisonnier
131 Ressort de pression
132 Axe à crans
133 Goujon prisonnier
134 Goujon prisonnier
135 Goujon prisonnier
136 Ressort de pression
138 Goujon prisonnier
139 Douille de ressort

Groupe de l'arbre menant

201 Bride du palier de débrayage
202 Rondelle d'ajustement
203 Bague d'étanchéité
204 Ecrou à rainures
205 Tôle d'arrêt
206 Jonc d'arrêt
207 Roulement à billes
208 Arbre menant

Groupe de l'arbre de renvoi

301 Rondelle de compensation

302 Roulement à rouleaux
303 Circlips
304 Engrenage de prise directe
305 Engrenage de 4e vitesse
306 Arbre de renvoi

Groupe de l'arbre principal

401 Cage à rouleaux
402 Bague de synchronisation
403 Jonc d'arrêt
404 Elément de pression
405 Axe à rotule
406 Ressort de pression
407 Synchroniseur 4e + 5e vitesse
408 Manchon baladeur 2e à 5e vitesse
409 Engrenage de la 4e vitesse
410 Cage à aiguilles
411 Bague intérieure
412 Rondelle de butée
413 Engrenage de la 3e vitesse
414 Cage à aiguilles
415 Jonc d'arrêt
416 Synchroniseur 2e + 3e vitesse
417 Engrenage de la 2e vitesse
418 Cage à aiguilles
419 Arbre principal
420 Engrenage de la 1ère vitesse
421 Bague de synchronisation
422 Elément de pression (pièce de pression)
423 Axe à rotule
424 Synchroniseur 1ère + marche arrière
425 Goupille fendue
426 Jonc d'arrêt
427 Manchon baladeur 1ère + marche arrière
428 Roue à denture droite de marche arrière
429 Rondelle de butée
430 Roulement à billes
431 Jonc d'arrêt
432 Vis sans fin du tachymètre
433 Bride de sortie
434 Ecrou à rainures

Groupe marche arrière

501 Rondelle de butée
502 Axe de marche arrière
503 Cage à rouleaux
504 Rondelle de butée
505 Engrenage de marche arrière
506 Rondelle élastique
507 Vis à tête hexagonale

Groupe enclenchement (arbre tournant)

601 Tige d'enchlenchement 2e–5e vitesse
602 Tige d'enclenchement 1ère + marche arrière
603 Coulisseau
604 Fourchette d'enclenchement 4e + 5e vitesse
605 Axe d'articulation
606 Fourchette d'enclenchement 2e+ 3e vitesse
607 Fourchette d'enclenchement 1ère + marche arrière
608 Coulisseau
609 Couvercle de fermeture
610 Jonc d'arrêt (circlips)
611 Jonc d'arrêt (circlips)
612 Rondelle de butée
613 Rondelle de butée
614 Ressort de pression
615 Axe d'articulation
616 Douille d'écartement
617 Rondelle
618 Bouchon
619 Goupille élastique
620 Goupille élastique
621 Boîtier de commande
622 Etrier de verrouillage
623 Doigt de passage des vitesses
624 Joint
625 Pièce de guidage
626 Pièce de guidage
627 Coussinet de palier
628 Bague d'étanchéité
629 Bague d'étanchéité
630 Joint racleur
631 Arbre de sélection
632 Rondelle élastique
633 Vis à tête hexagonale
634 Joint
635 Ressort de pression

Groupe enclenchement (levier central)

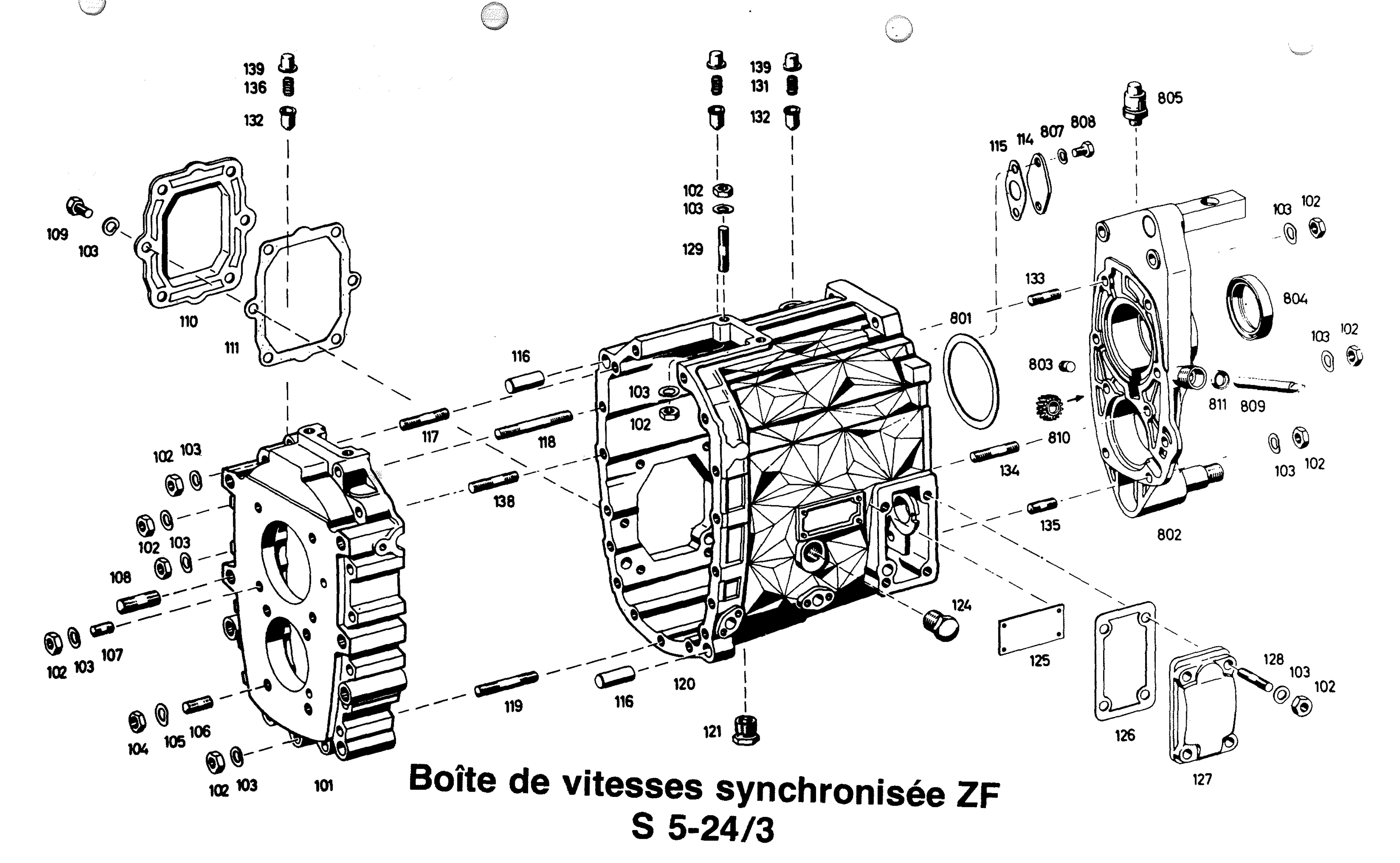
601 Tige d'enclenchement 2e–5e vitesse
602 Tige d'enclenchement 1ère – marche arrière
603 Coulisseau
604 Fourchette d'enclenchement 4e + 5e vitesse
605 Axe d'articulation
606 Fourchette d'enclenchement 2e 3e vitesse
607 Coulisseau
608 Fourchette d'enclenchement lère + marche arrière
609 Rondelle
610 Ressort de pression
611 Ressort de pression
612 Douille de butée
613 Capuchon
614 Bague de retenue (bague d'arrêt)
615 Axe d'arrêt
616 Tête d'enclenchement (boîtier de commande)
617 Plaque de butèe
618 Joint
619 Déflecteur en tôle
620 Pièce de guidage
621 Pièce de guidage
622 Rondelle élastique
623 Vis à tête hexagonale
624 Axe d'articulation 1ère + marche arrière
625 Joint

Groupe entraînement du tachymètre

801 Rondelle de compensation
802 Couvercle du tachymètre
803 Bouchon
804 Bague d'étanchéité
805 Purgeur
807 Rondelle élastique
808 Vis à tete hexagonale
809 Arbre de tachymètre
810 Pignon de tachymètre
811 Bague d'étanchéité

Prise de mouvement

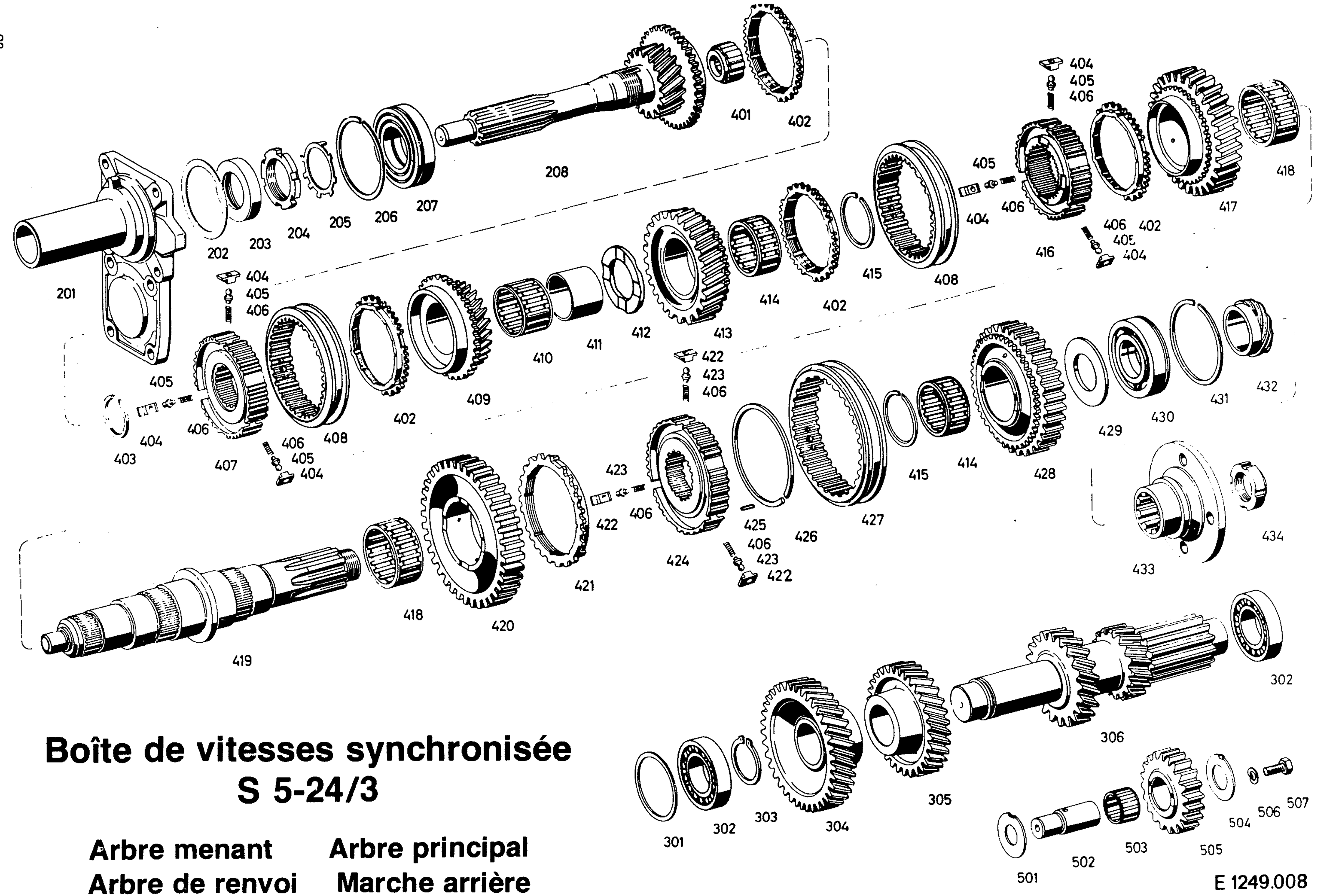
1 Couvercle de fermeture
2 Jonc d'arrêt
3 Roulement à billes
4 Engrenage baladeur
5 Bille
6 Ressort de pression
7 Arbre de sortie
8 Couvercle de fermeture
9 Boîtier
10 Ecrou hexagonal
11 Rondelle élastique
12 Goujon prisonnier
13 Goujon prisonnier
14 Goujon prisonnier
15 Tôle d'arrêt
16 Levier d'enclenchement
17 Vis à tête hexagonale
18 Bague d'étanchéité
19 Jonc d'arrêt
20 Levier d'enclenchement
21 Coulisseau
22 Roulement à billes
23 Rondelle de compensation
24 Joint
25 Couvercle
26 Bague d'étanchéité
27 Bride de sortie
28 Joint d'étanchéité annulaire
29 Rondelle
30 Rondelle élastique
31 Vis à tête hexagonale
32 Rondelle Grower
33 Vis à tête hexagonale
34 Bague intérieure de roulement à billes
35 Engrenage double
36 Rondelle
37 Axe
38 Joint
39 Axe



Boîte de vitesses synchronisée ZF S 5-24/3

Carter de boîte
Entraînement du tachymètre

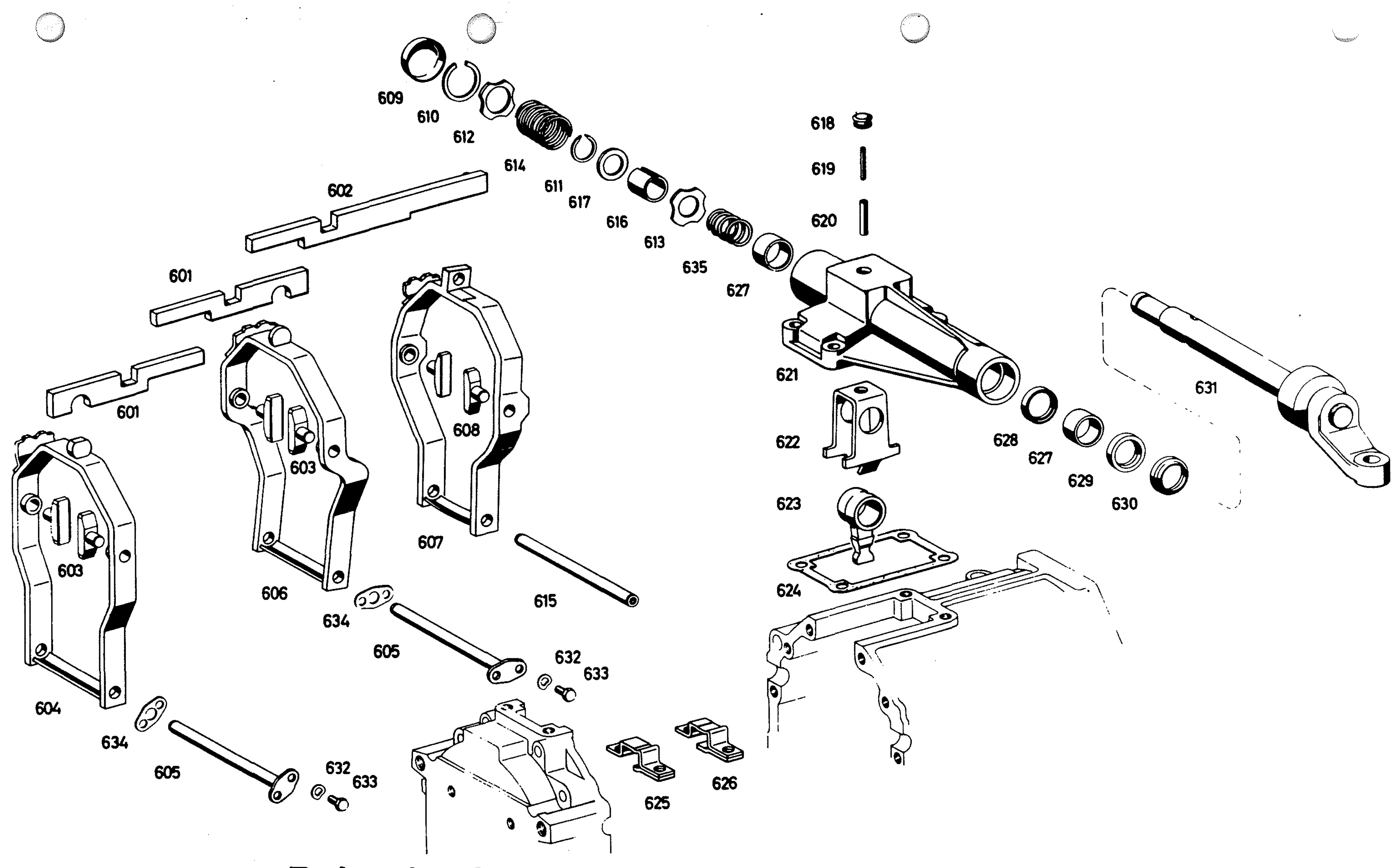
E 1249.009



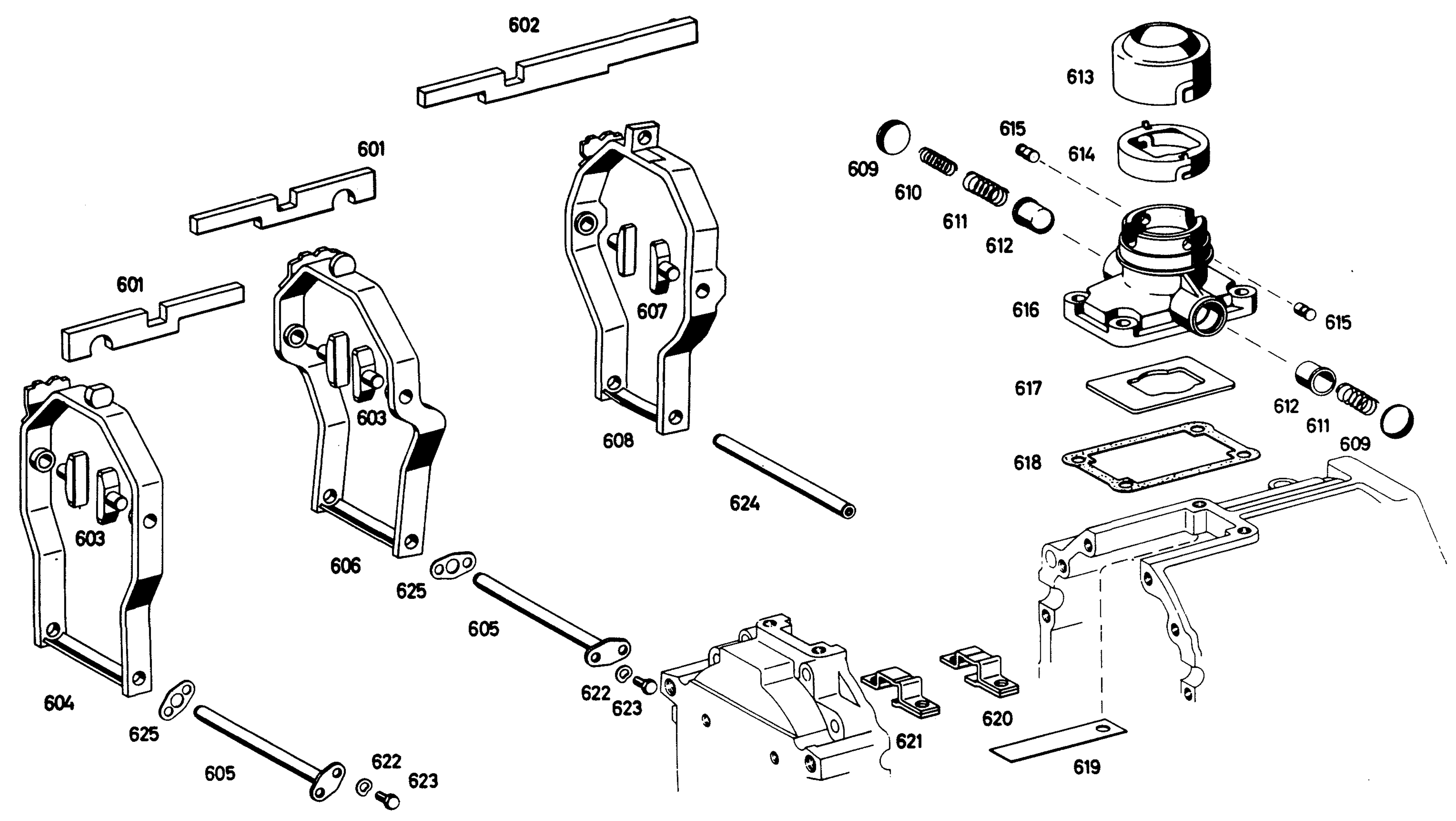
Boîte de vitesses synchronisée S 5-24/3

Arbre menant **Arbre principal**
Arbre de renvoi **Marche arrière**

E 1249.008



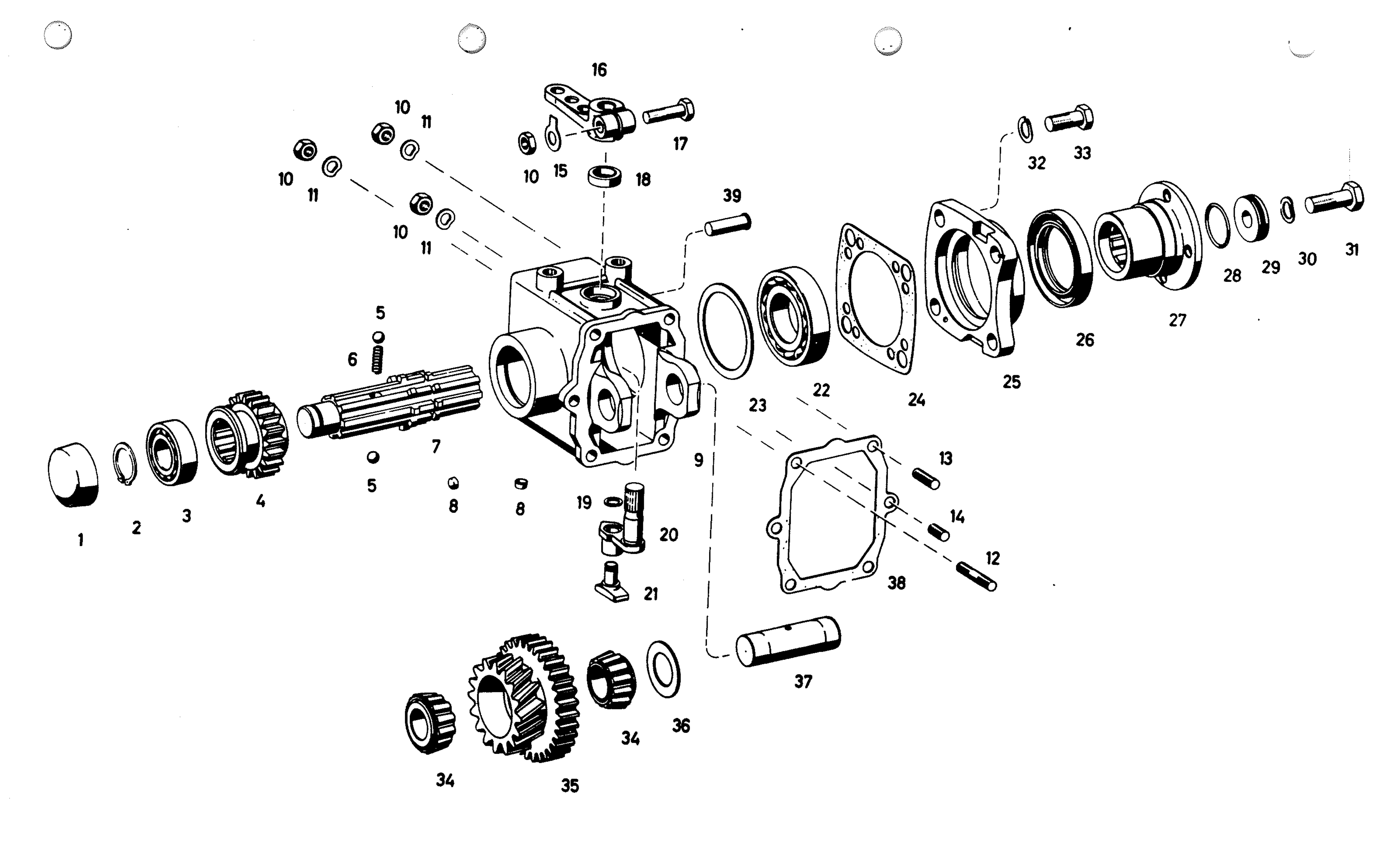
Boîte de vitesses synchronisée ZF
S 5-24/3
Enclenchement
(arbre tournant)



Boîte de vitesses synchronisée ZF
S 5-24/3

Enclenchement
(levier central)

E 1249.014



Boîte de vitesses synchronisée ZF
S 5-24/3

Prise de mouvement N 243/4

E 1249.011